

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ  
ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ  
СІКОРСЬКОГО»

Видавничо-поліграфічний інститут  
Кафедра технології поліграфічного  
виробництва

«На правах  
рукопису» УДК  
655.02

«До захисту  
допущено»  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Тетяна РОЇК  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою «Технології друкованих і електронних видань»  
зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»  
на тему: «Поліграфічне підприємство з дослідженням особливостей застосування tissue  
paper для виготовлення поліграфічної продукції»

Виконала  
студентка 2 курсу, групи СТ-91мп  
Максимчук Ольга Василівна

(ПІБ студента)

Керівник  
Д.Т.Н., доцент

Зигуля С. М.

(науковий ступінь, посада, ПІБ керівника)

Консультант

Доцент, к.е.н., доцент,

Шендерівська Л. П.

(розділ консультування, науковий ступінь, посада, ПІБ консультанта)

Рецензент

доцент, к.т.н., доцент Віцюк Ю. Ю.

(науковий ступінь, посада, місце роботи, ПІБ рецензента)

Засвідчую, що у цій магістерській  
дисертації немає запозичень з праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.

Студент \_\_\_\_\_

Київ – 2020

**Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря  
Сікорського» Видавничо-поліграфічний інститут  
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія

Освітньо-професійна програма – «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Тетяна РОЇК

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
на магістерську дисертацію студенту  
Максимчук Ользі Василівні**

1. Тема дисертації «Поліграфічне підприємство з дослідженням особливостей застосування tissue paper для виготовлення поліграфічної продукції», науковий керівник дисертації Зигуля С.М., к.т.н., доцент, затверджені наказом по університету від \_\_\_\_\_

№ 3201-с.

2. Термін подання студентом дисертації \_\_\_\_\_

3. Об'єкт дослідження – технологічний процес друку на tissue paper з дослідженням якості друку.

4. Предмет дослідження – виготовлення упаковочної поліграфічної продукції з розробкою технологічного процесу та проектуванням виробництва.

4. Вихідні дані – зразки цифрового, друку на tissue paper.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити – аналіз сучасного стану ринку; визначення основних аспектів, які мають вплив на якість продукції; дослідження показників якості друку на tissue paper; розробка технологічного процесу виготовлення продукції за промисловим завданням; розрахунок трудомісткості та потреби в матеріалах, а також витрати, собівартість продукції та окупність підприємства; проектування виробництва.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу – макети дизайну для кожного виду продукції вказаному у промисловому завданні; макети спуску полос для друку кожного типу продукції зазначеному у промисловому завданні; блок схема технологічного процесу виготовлення кожного типу продукції; проект плану офісного приміщення та друкарського цеху; специфікація обладнання для проведення дослідження; загальні показники якості та отриманні показники якості друку; циклограма виготовлення продукції; аналіз стану ринкового та конкурентного середовища;

## 7. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Шендерівська Л.П., доцент, к.е.н., доцент		

## 8. Дата видачі завдання «03» листопада 2020 р.

## Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1.	Формулювання теми магістерської дисертації	03.11.2020	
2.	Складання промислового завдання	10.11.2020	
4.	Аналіз технологій наявних на ринку для виконання промислового завдання	15.11.2020	
5.	Розробка технологічного процесу виготовлення продукції згідно промислового завдання, вибір обладнання, ро	23.11.2020	
6.	Вибір витратних матеріалів, розрахунок потреби в матеріалах	01.12.2020	
7.	Проведення дослідження якості друку на папері Тішью	02.12.2020	
8.	Розрахунок економічних складових, собівартості та окупності підприємства	10.12.2020	
9.	Проектування виробничих приміщень	11.12.2020	
10.	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	13.12.2020	
11.	Здача проекту на кафедру для рецензування	16.12.2020	

Студентка.

Максимчук О.В.

Науковий керівник дисертації

Зигуля С. М.

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської дисертації на тему «Поліграфічне підприємство з дослідженням особливостей застосування tissue paper для виготовлення поліграфічної продукції», містить 86 сторінок, 30 рисунків, 33 таблиць, 36 літературні джерела.

У магістерській дисертації запроектовано поліграфічне підприємство цифрового та офсетного способів друку з додрукарською та післядрукарською обробкою для виготовлення поліграфічної продукції. Було досліджено параметри спотворення ілюстративного матеріалу при друці на папері Тішью та причини їх виникнення, в результаті чого викладено висновки щодо запобігання тих чи інших проблем при друкуванні. Було розроблено технологічний процес виготовлення запроектованої поліграфічної продукції (упаковочний папір Тішью, буклет, флаєр, листівка, постер та афіша), а результати оформлено у вигляді блок-схеми та маршрутно-технологічної карти. Була розрахована собівартість продукції разом з терміном повної окупності підприємства та річним завантаженням підприємства. Було створено план офісних та виробничих підприємств.

Ключові слова: цифровий друк, поліграфічна продукція, аркушевий друк, офсетний друк, tissue paper.



### **ABSTRACT**

Explanatory note to the master's thesis on the topic "Printing company with a researching of the using of tissue paper for the production of printed products" contains 78 pages, 52 figures, 33 tables, 36 literary sources.

Printing company was designed for the manufacture of printing products with pre printing, printing and post printing processes. The basic parameters of the quality and its deformation of digital printing were investigated. A technological process was designed and its results were showed in block-schema. Detail description of technological processes was also reflected.

The cost of production was calculated along with the full payback period of the printing company and its the annual load. A plan for office and manufacturing businesses was created.

Keywords: digital printing, printing products, sheet printing, web printing, offset printing.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1 ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ .....	11
1.1 Технічні характеристики продукції, що проектується .....	11
1.2 Дизайн видань за промисловим завданням.....	12
1.3 Спуски полос за промисловим завданням .....	19
Висновок .....	22
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА .....	23
2.1 Аналіз технологій друку на ринку, вибір способу друку виготовлення поліграфічної продукції за промисловим завданням.....	23
2.2 Аналіз технічного устаткування та вибір устаткування для друку поліграфічної продукції за промисловим завданням.....	26
2.3 Устаткування для додрукарської обробки .....	28
2.4 Устаткування для післядрукарської обробки .....	30
2.5 Витратні матеріали .....	31
2.6 Результати аналізу в блок схемі.....	35
2.7 Детальний опис кожного етапу виробництва у вигляді маршрутно- технологічної карти.....	37
Висновок .....	40
РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА .....	41
3.1 Мета дослідження.....	41
3.2 Матеріали .....	41
3.3 Методи дослідження властивостей зразків паперу Тішью .....	42
3.4 Характеристика паперу Тішью. ....	42
3.5 Передача кольору на папері Тішью офсетним способом друку .....	44
3.6 Аналіз цифрового друку на папері Тішью .....	46
РОЗДІЛ 4 ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ ВИРОБНИЦТВА .....	49
4.1 Узагальнені характеристики устаткування.....	49
4.2 Креслення плану офісного та виробничого приміщень .....	49
Висновки .....	51
РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	52
5.1 Кількість витратних матеріалів необхідно для виготовлення поліграфічної продукції за промисловим завданням.....	52
5.2 Завантаження кожного технологічного процесу .....	53

5.3	Трудомісткість виконання технологічних процесів .....	57
	Висновок .....	60
	РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	61
6.1	Витрати на матеріали .....	61
6.2	Витрати на зарплату .....	62
6.3	Витрати на устаткування, амортизацію, ремонт та затрачену електричну енергії..	64
6.4	Собівартість запроектованої продукції .....	69
6.5	Термін окупності запроектованого підприємства.....	70
	Висновок до економічної частини.....	71
	ВИСНОВОК .....	72
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

## ВСТУП

В ході розвитку суспільства ростуть і його потреби. Людина зустрічає більше об'єктів, які викликають її цікавість та бажання. У виробників же в такому разі з'являється ціль: стимулювання споживачів до володіння товарами.

І чим більше бажання якогось бренду чи компанії звернути увагу саме на їх продукцію, тим, відповідно більше зусиль потрібно прикласти, що є не надлегким завдання в сучасних реаліях, де конкуренція з кожним днем тільки зростає. В хід ідуть нові винаходи та технології, застосування небанальних та цікавих матеріалів.

Сьогодні, споживання товарів неможливо уявити без пакування. Аналіз свідчить, що за своїми соціально-економічними функціями, обсягом виробництва, ступенем використання досягнень науки й техніки ця галузь висувається в перші ряди та визначає деякі загальні показники національної економіки.

Споживацька потреба в товарах є тригером для потреби в упаковці та пакуванні. Багато хто недооцінює важливість упаковки, взяти хоча б до прикладу пакування букетів. Ми поступово відходимо від прозорих плівок абияк задрукованих шаблонними принтами, надаючи перевагу мінімалістичному крафту, текстура та візуальний вигляд котрого уже асоціюється з легкістю та вишуканістю, тобто представляє собою одне ціле із об'єктом пакування, що підсилює емоцію споживача. Закріплений у пам'яті клієнта такий позитивний та приємний досвід робить з нього уже клієнта постійного, до чого і прагнуть компанії, особливо беручи до уваги реалії сьогодення, коли більшість бізнесів перейшли в онлайн через карантинні умови, і конкуренція стає в рази сильнішою.

Разом з тим, підвищення випуску продуктів, які перевищують необхідні людині обсяги споживання, збільшує кількість пакувальних матеріалів, чим зменшує наявні первинні природні ресурси, які до того ж часто є непоновлювальними. До прикладу, зменшення зеленого насадження сприяє розповсюдженню парникових газів та руйнування озонового шару. Також результатом збільшення кількості пакувань – є збільшення їх відходів. Більшість пакувань не можуть бути переробленими та використаними вдруге [1]. Тільки

підвищивши використання багаторазових упаковок на базі матеріалу, який легко перероблюється, можливо зменшити кількість відходів та кількість ресурсів, які витрачаються на їх виробництво. Папір Тішью, дослідження особливостей задруковування якого розглядається в дисертації є екологічним у використанні, так як його можна здати на переробку, а також його можуть виготовлювати із вторинною сировини, що є його однозначною перевагою.

Обраний матеріал цікавий саме тим, що він має візуально привабливий вигляд, при взаємодії з яким відчувається приємна текстура. Хоч щільність паперу Тішью не є великою, в чому і полягає його особливість як виду задрукованого матеріалу (від 10 г/м<sup>2</sup>-50 г/м<sup>2</sup>), все ж слід виділити ще таку його функцію, як захисна. Папір Тішью слугує не тільки для привернення уваги та першого враження, а й для захисту продукції від зовнішніх чинників. В залежності від сфери застосування виробляють, які мають певні підвиди паперу є водо- та жиростійкими властивості та є міцними на розрив. Колірний діапазон досить різноманітний, що дозволяє застосовувати папір також декоративних цілях. Але все ж основним та практичним з точки зору реклами та маркетингу є використання цього паперу як обгорткового матеріалу для продукції преміум сегменту.

Мета магістерської дисертації: проектування поліграфічного підприємства з дослідженням особливостей застосування tissue paper для виготовлення поліграфічної продукції.

Завдання дослідження:

- аналіз ринку та технологій виготовлення упаковочної поліграфічної продукції із застосуванням паперу Тішью;
- обґрунтування вибору устаткування, способу друку та матеріалів, розробка блок-схеми технологічного процесу;
- проектування і розрахунок виробничих процесів, які відповідали б сьогоdnішнім тенденціям розвитку поліграфічних підприємств;
- дослідження показників спотворення кольору та штрихи при офсетному та цифровому друці;

- визначення основних тенденцій впливу технології виготовлення на параметри якості.

**Об'єктом дослідження** є технологічний процес друку на папері Тішью з дослідженням якості друку.

**Методи дослідження:** метод порівняльного аналізу

**Апробація результатів дисертації:** застосування tissue paper для виготовлення рекламно-сувенірної продукції / О. Максимчук // „Друкарство молоде” : доп. XXI Міжнародної науково-технічної конференції, Київ, 7 – 9 квітня 2020 / ВПІ НТУУ «КПІ». – Київ, 2014. – С. 43 – 44с.

## РОЗДІЛ 1 ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ

### 1.1 Технічні характеристики продукції, що проектується

Для проектування підприємства та технологічних процесів було запропонований ряд поліграфічної продукції, який включає пакувальний папір Тішью (результатом друку на папері Тішью є аркуш цього паперу визначеного формату, задрукований логотипом або іншою графічною інформацією, наданою замовником), листівки формату А5, постер формату А0, компактний флаєр формату А6, афіші форматів А2 та А3 та буклет. В табл. 1.1 було наведено технічні характеристики кожного типу продукції.

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики запропонованої поліграфічної продукції

№ позиції	Найменування і тип видання	Формат в см; доля аркушу	Фіз. Др.аркуші	Кількість назв	Тираж.	Фарбовість		Ілюстративність, %
						лице	зворот	
1	Задрукований декоративний папір Тішью	60x90/1 (205x290)	1	50	700	1	0	100
2	Задрукований декоративний папір Тішью	50x70/1 (500x700)	1	20	700	2	0	100
3	Буклет А4	60x84/8 (205x290)	0,25	100	600	4	4	100
4	Листівка А5	60x90/16 (145x215)	0,125	70	1000	4	4	100
5	Флаєр А6	60x84/32 (100x140)	0,031	50	800	4	0	100
6	Постер А0	84x118/1 (840x1180)	1	20	500	4	0	100
7	Афіша А1	84x118/2 (594x840)	0,5	20	400	4	0	100
8	Афіша А2	84x118/4 (420x594)	0,25	20	300	4	0	100

## Продовження таблиці 1.1

№	Площа ілюстрацій, см <sup>2</sup>	Коефіцієнт приведення (К)	Друкованих арк. Відб..	Приведених друкованих арк. Відб..	Приведених друкованих фарб. Відб.	Аркушепрогонів, тис.
1	29725	1	35000	35000	35000	7000
2	700000	0,65	14000	9100	18200	5600
3	594500	0,93	1500	1395	11160	2400
4	21822,5	1	875	875	3500	875
5	7000	0,93	1240	1153,2	4612,8	992
6	198240	1,83	10000	18 300	73 200	5714,2
7	99792	1,83	4000	7320	29280	2285,7
8	49896	1,83	1500	2745	10980	857,14

**1.2 Дизайн видань за промисловим завданням**

Для створення будь-якої продукції необхідно розробити дизайн, який буде привабливим для споживача. Дизайн продукції запропонованої в промисловому завданні було наведено на рис 1.1 – 1.8 [4].



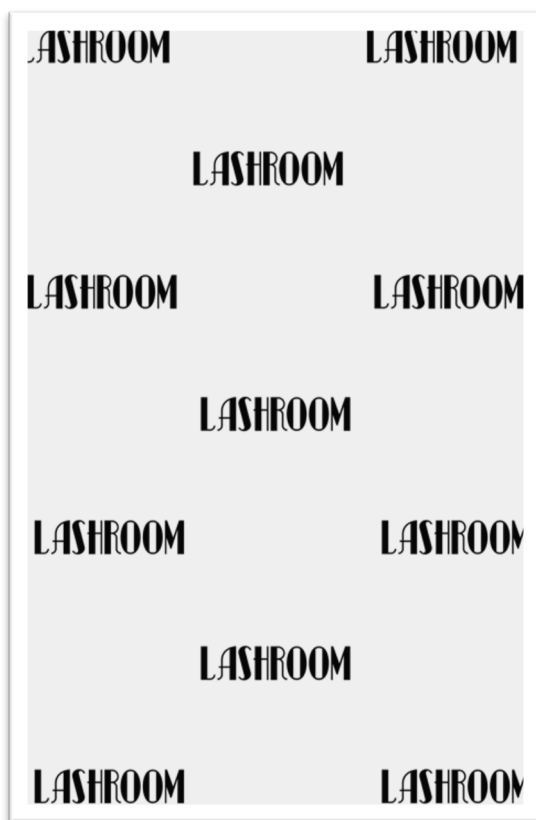


Рисунок 1.1 – Дизайн для друкування на аркуші паперу Тішью (60х90)



Рисунок 1.2 – Дизайн для друкування на аркуші паперу Тішью (50х70)

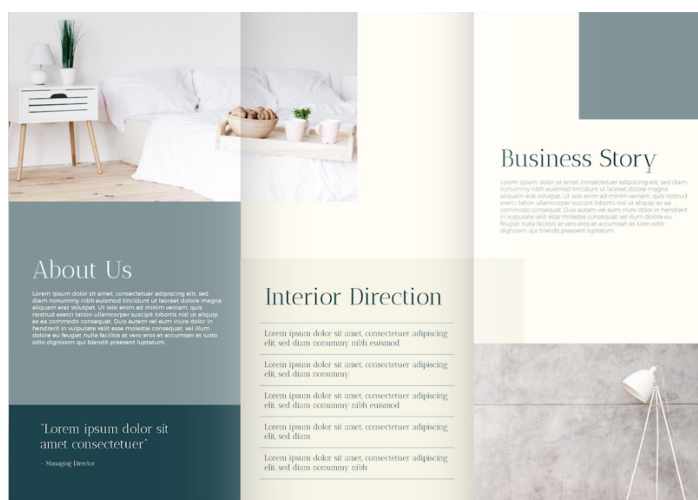
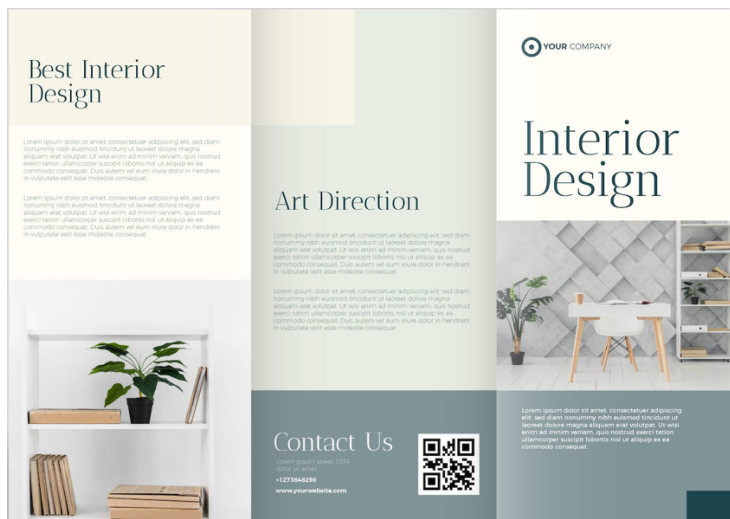


Рисунок 1.3 – Дизайн буклета



Рисунок 1.4 – Дизайн листівки А5

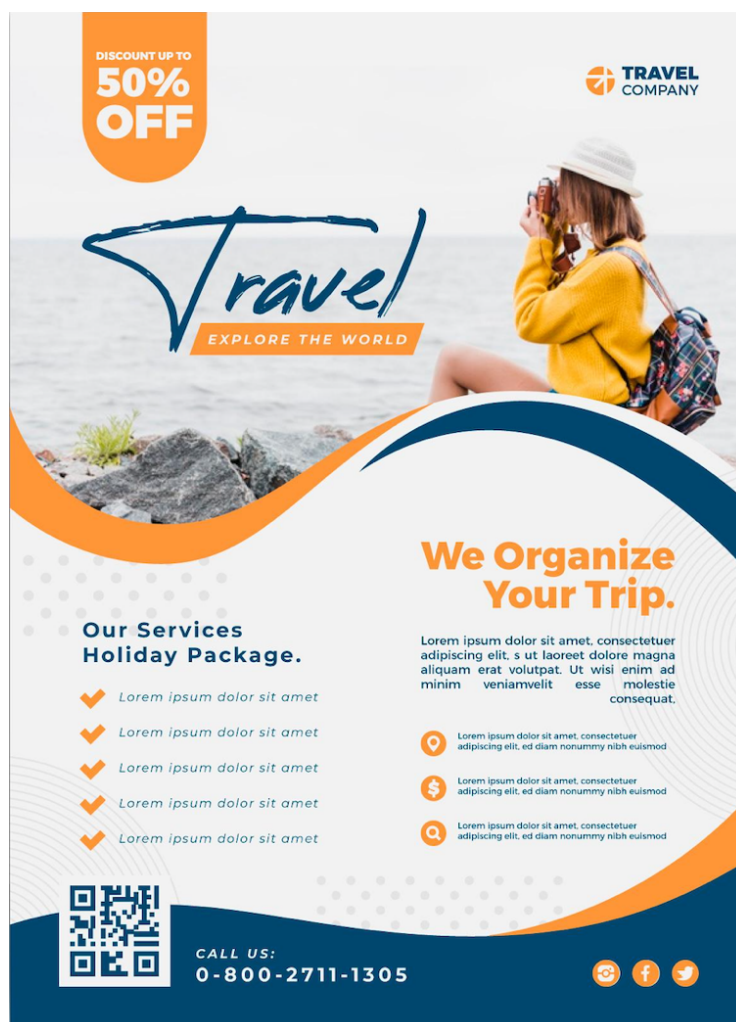


Рисунок 1.5 – Дизайн флаєра А6



Рисунок 1.6 – Дизайн постера А0



Рис. 1.7 – Дизайн афіші A1



Рис. 1.8 – Дизайн афіші А2



### 1.3 Спуски полос за промисловим завданням

Для запуску запропонованої поліграфічної продукції у виробництво було розроблено макети спуску полос. Макети для кожного типу продукції наведено на рисунках 1.9 – 1.17.

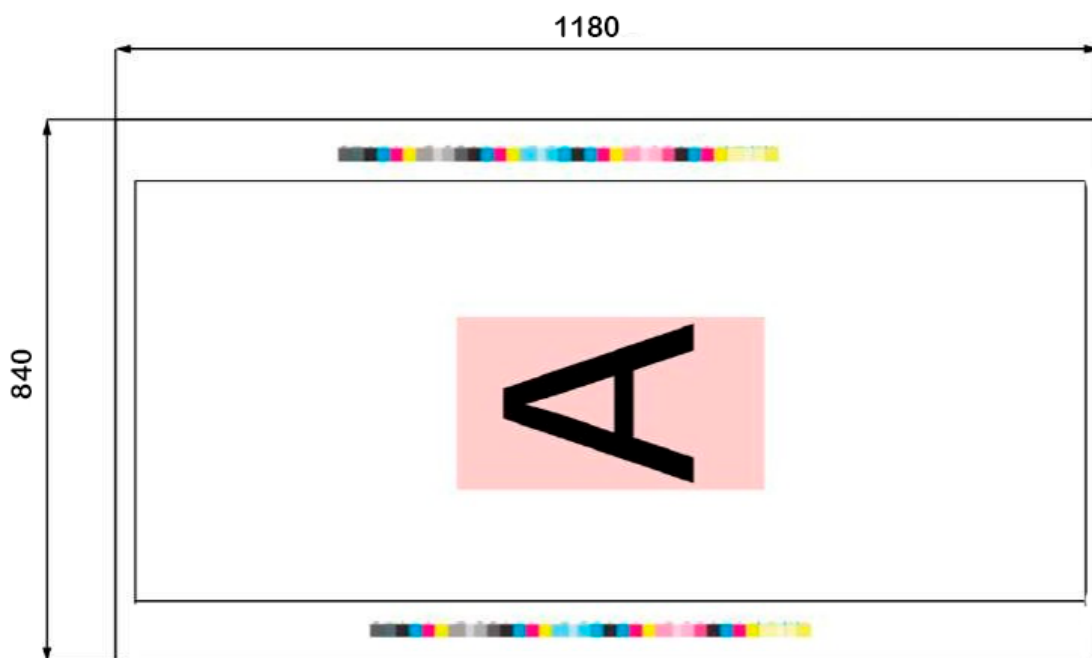


Рис. 1.9 – Макети розкладки постерів A0 на друкарському аркуші

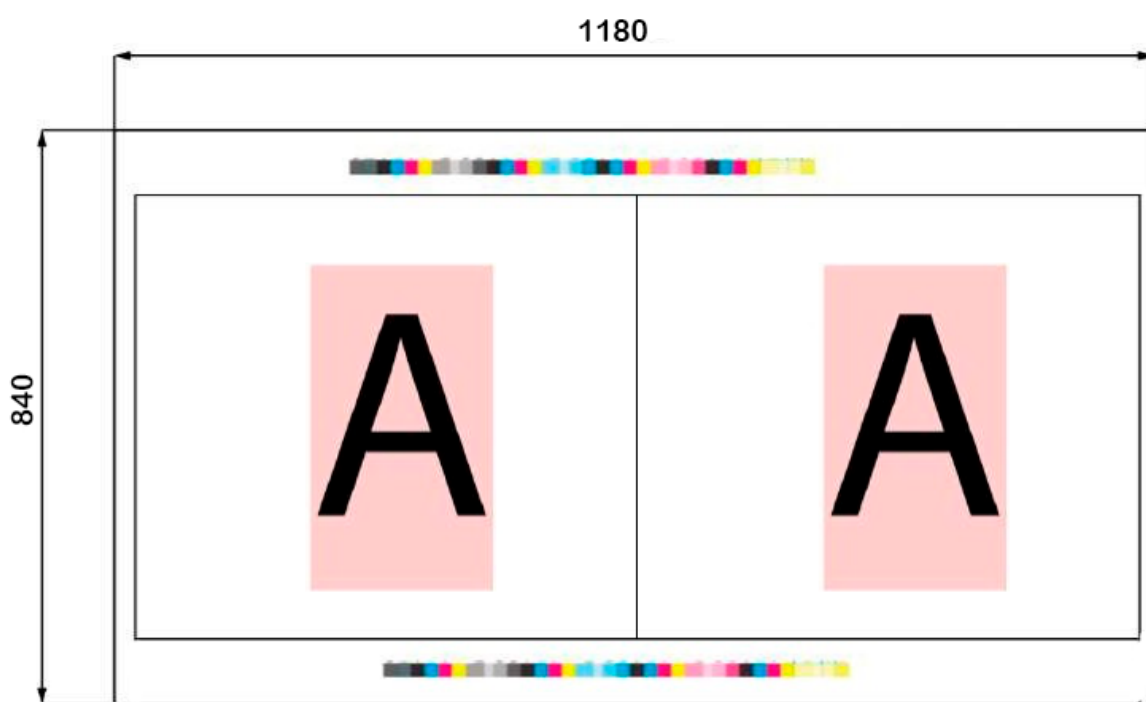


Рисунок 1.10 – Макети розкладки афіші A1 на друкарському аркуші

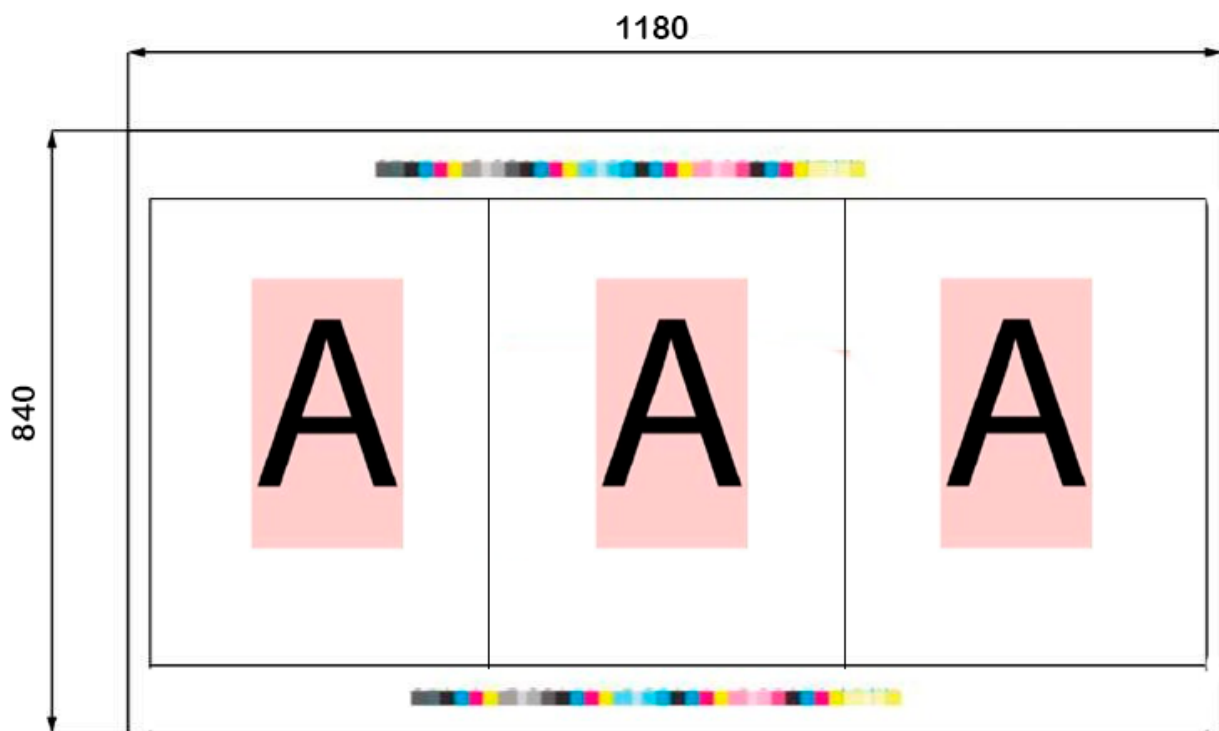


Рисунок 1.11 – Макети розкладки афіши А2 на друкарському аркуші

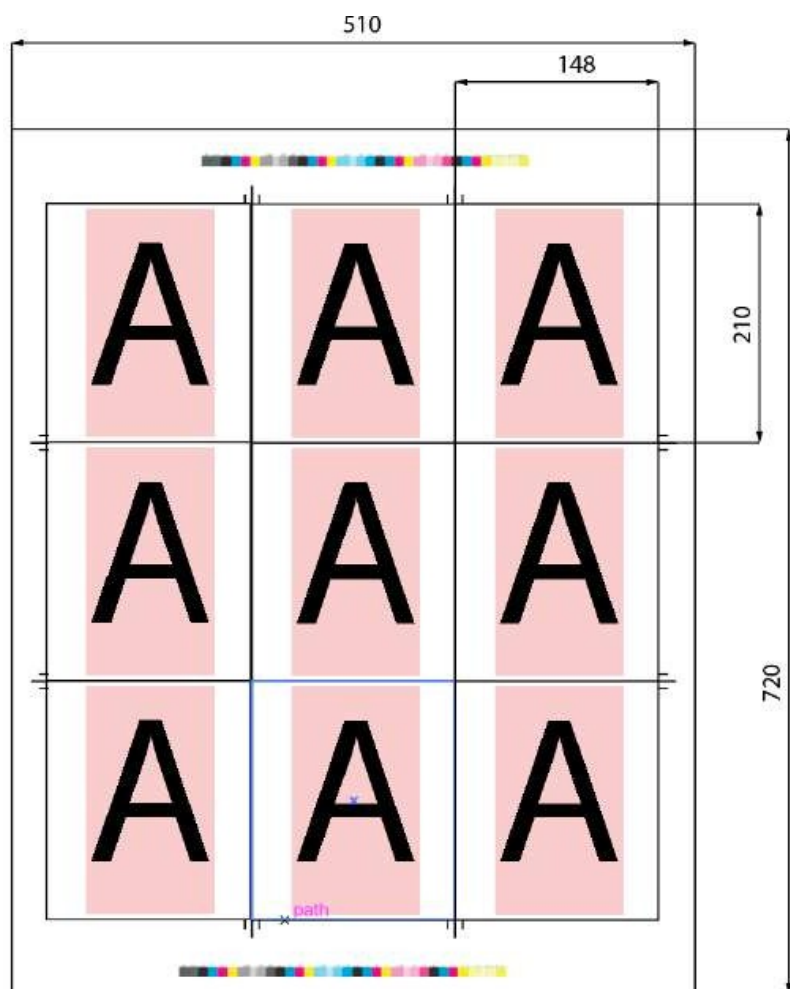




Рисунок 1.15 – Макети розкладки листівки на друкарському аркуші

## **Висновок**

Було запроектовано детальне промислове завдання для поліграфічного підприємства. У таблицях вказано основні параметри для кожної одиниці продукції. Розроблено промислове завдання на кожний з етапів виробництва, а саме на додрукарські, друкарські та післядрукарські процеси. Наведено приклади можливого дизайну продукції, а також їх розкладку на друкарському аркуші .

## **РОЗДІЛ 2**

### **ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА**

#### **2.1 Аналіз технологій друку на ринку, вибір способу друку виготовлення поліграфічної продукції за промисловим завданням**

На сьогодні на ринку друкарського устаткування переважають машини для офсетного, флексографічного, трафаретного та цифрового способів друку.

Для випуску тиражу запроектованої продукції за промисловим завданням було обрано широкоформатний та офсетний способи друку.

Розвиток цифрового друку, інтенсивність якого пізніше вилилась у таке поняття, як – «комп'ютеризація», поклав початок вдосконаленню та розвитку широкоформатного друку в яких матеріал завантажувався в аркушах або рулонах. Широкоформатний друк ділиться на види за речовиною, яка використовуються для друку:

- широкоформатний друк водним чорнилам;
- широкоформатний друк пігментним чорнилами;
- широкоформатний друк сольвентними чорнилами;
- широкоформатний друк екосольвентним чорнилами.

В принтерах широкоформатного друку водними чорнилами навні термальні головки, які забезпечують більш високу якість друку, але мають менший ресурс і непридатні для використання сольвентним чорнилом. Недоліки широкоформатного друку водним чорнилом:

- нестійкість до погодних умов;
- нестійкість до ультрафіолету;
- висока вартість матеріалів;
- висока вартість кінцевої продукції.

Якщо брати сольвентні чорнила, то вони найбільш підходять зовнішньої реклами. Для друку використовуються чорнила на основі розчинника - сольвента. Стандартний сольвентний принтер має ширину 1.6 м, 3.2

м, 5м. Якість друку залежить від якості самого обладнання, якості головок для друку, якості матеріалу і чорнила.

Матеріалом для друку використовуються:

- самоклейна вінілова плівка;
- плівка One Way Vision (перфоплівка);
- банерне полотно;
- папір Back lite;
- папір Blue back;
- пластик Back lite;
- текстиль;
- полотно.

Переваги друку з використанням сольвентних чорнил:

- можливість недорогого друку від одного примірника
- висока стійкість до стирання
- висока стійкість до погодних умов.

Недоліки широкоформатного друку з використанням сольвентних чорнил:

- великий об'єм краплі чорнила на матеріалі
- неможливість використання в інтер'єрному оформленні.

Хоч і рідше але також для широкоформатного друку застосовуються екосольвентні чорнила. Такі принтери генерують меншу краплю. Переваги широкоформатного друку екосольвентним чорнилом: застосування в інтер'єрній рекламі і внутрішньому оформленні

Недоліки широкоформатного друку екосольвентним чорнилом:

- висока ціна на чорнила
- низький показник стійкості до вигорання
- менша насиченість кольорів.

На сьогоднішній день офсетний друк – найпопулярніша і поширена в Україні технологія друку, сутність якої полягає в тому, що процес передачі зображення на папір з друкарської форми відбувається не на пряму, а за

допомогою допоміжного циліндру.

В поліграфії розрізняють два види офсетного друку: традиційний або офсетний друк зі зволоженням та офсетний друк без зволоження або сухий офсет. Другий був винайдений у Сполучених Штатах Америки для друку облігацій та цінних паперів. Особливістю сухого офсетного друку є відсутність зволожувального розчину та використання силіконових форм. Традиційний же офсетний друк характеризується використанням форми з гідрофільними та гідрофобними елементами. Гідрофобні відштовхують воду, але сприймаються фарбу. Гідрофільні навпаки.

До переваг офсетного способу друку поміж інших видів друку відносять:

- якість друку та висока передача контрасту та насиченості кольору;
- швидкість друку, яка дозволяє друкувати великі тиражи в короткі терміни;
- економічність, коли наклад великий;
- широкий спектр застосовуваних матеріалів для друку та фарб.

Несприятливими нюансами традиційного способу друку:

- не вигідно друкувати малі тиражи (ціна в порів'янні з великим тиражем не відрізнятиметься) в даному випадку краще обрати цифровий спосіб друку;
- необхідність у контролюванні процесів друку для підтримки балансу фарби та зволожувального розчину;
- неможливість змін даних після виготовлення форм.

Використання офсетного не є раціональним та практичним для невеликих тиражів через зростання таких показників, як складність, потрібний для виконання час та вартість його процесів. Висока якість офсетного друку визначається чистим, чітким зображенням та відповідністю надрукованого зразка макету, забезпеченням максимально точної відповідності кольору.

Виходячи з даних щодо типу матеріалу, розміру, накладу, зазначеного в промисловому завданні, було обрано широкоформатний та офсетний способи друку.

Офсетний спосіб друку застосовуватиметься для такої продукції як аркушевий упаковочний папір Тішью різних форматів, буклети, флаєри та листівки.

Широкоформатний друк обрано для друку постерів та афіш великих форматів (від A0 до A2), де ілюстраційний матеріал складає 100%, який потребує якості і яскравості, що і забезпечить обраний нами спосіб друку.

Якщо брати до уваги папір Тішью, особливості використання якого для друку поліграфічної продукції (в нашому випадку результат друку однойменний упаковочний папір Тішью) досліджуватимуться, було проведено аналіз ринку по Україні, в результаті отримано дані, які містять інформацію про те, які технології для друку на папері Тішью зараз застосовуються. Наразі лідером є трафаретний спосіб друку простих дизайнів, переважно одно- та двоколірний друк невеликого тиражу. Не так часто, але також застосовуються офсетний аркушевий та флексографічний рулонний. Послуги цифрового задруковування не було виявлено, саме тому в дослідницькій частині дисертації цьому буде приділено увагу.

Післядрукарська обробка включає в себе поріз віддрукованих аркушів на аркуші потрібного формату, фальцювання, фасування та пакування продукції.

## **2.2 Аналіз технічного устаткування та вибір устаткування для друку поліграфічної продукції за промисловим завданням**

В табл. 2.1 наведено порівняльну характеристику друкарських машин широкоформатного цифрового друку. Осé UVgel показує найоптимальніші показники за якістю, продуктивністю, енергозатратністю та фарбовістю. HP Latex 570 в свою чергу використовують новітні чорнила компанії Hewlett-Packard, переваги яких це є більша екологічність в порівнянні із сублімаційними та висока якість за рахунок своїх особливостей. HP Stitch S1000 має занадто великі параметри, тому буде не раціонально використовувати таку машину. Також, для друку HP Stitch S1000 застосовують сублімаційні фарби, які, як було згадано у розділах вище, не є екологічними. Виходячи з наведеної характеристики було обрано [8-9]

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика друкарських  
ширикоформатних машин

Найменування показника	Océ UVgel	HP Latex 570	HP Stitch S1000
Технологія	П'єзоелектричний струменений друк	Струменений друк з рідким чорнилом	Сублімаційний друк
Максимальна якість друку, dpi	1800	1200	1200
Максимальний ширина рулона, мм	1625	1625	3200
Мінімальна ширина рулона, мм	430	254	635
Максимальний діаметр рулона, мм	220	250	350
Максимальна вага рулона, кг	50	55	300
Тип чорнил	UVgel 355	HP Latex	Сублімаційні фарби HP
Фарбовість	4	7	4
Максимально товщина задрукованого матеріалу, мм	0,8	0,5	0,1 – 0,6
Продуктивність, м2/год	20 – 159	5 – 91	100 – 350
Живлення, кВт	4	3 – 4	6
Габарити(Ш× Д × В), мм	3022 × 1093 × 1310	2560 × 792× 1420	5740 × 1380× 1670

В табл. 2.2 наведено порівняльну характеристику друкарських машин офсетного способу друку. Серед представлених машин якісно виділяється Roland 700 Evolution. Така машина може брати в роботу картон та папір різної щільності й при цьому показувати високу якість друку.

Потужність машини дозволяє друкувати в середньому 17000 відбитків на годину [8-9].

Таблиця 2.2 – Порівняльна характеристика листових офсетних машин

Характеристики	Показники		
	ROLAND 700 EVOLUTION	Rapida 105	Speedmaster SM102
Максимальна швидкість друку	17 тис. арк./год	16 тис. арк./год	13 тис. арк./год
Макс. формат аркушу	740x1040 мм	720x1050 мм	720x1040 мм
Мін. формат аркушу	350x600 мм	350x500 мм	400x420 мм
Макс. товщина матеріалу для задруковування	0,04 мм	0,06 мм	0,05
Мін. товщина матеріалу для задруковування	1,0 мм	0,7 мм	0,08 мм
Вартість обладнання, млн. грн..	43,2	38	45

### 2.3 Устаткування для додрукарської обробки

Розробка та підготовка макету видання виконуються в графічному та текстовому редакторах. Верстка та спуск полос виконуються за допомогою програмного забезпечення Adobe Illustrator. Пакет програм Adobe є досить популярними через зручний та зрозумілий інтерфейс пристосування до роботи з яким не складає великих зусиль для зацікавлених у справі початківців, що й стало причиною вибору саме цієї марки.

Для таких додрукарських процесів, як введення, обробка текстової та графічної інформації в табл. 2.3 [10] наведено порівняльну характеристику лідируючих компаній з виготовлення персональних комп'ютерів. Було обрано Microsoft Surface Studio через більш розвинене середовища для обробки інформації, більш різноманітне програмне забезпечення, наявність більшої кількості інструментів.



Таблиця 2.3 – Порівняльна характеристика комп’ютерів для графічної  
обробки інформації

Виробник	Apple	Microsoft
RAM	32GB	8GB, 16GB, or 32GB RAM
SSD	1 TB	128GB SSD with 1TB HDD
Частота процесора	Intel® Core™ i5 or i7 3.2 ГГц	Intel® Core™ i5 or i7
Графічний процесора	VEGA 56	NVIDIA® GeForce® GTX 980M 4GB GDDR5
Розміри дисплею	27”	28”

Так як одним із застосовуваних способі друку є офсетний, для переходу з додрукарської дільниці на друкарську з’являється необхідність у операції з виготовлення друкарських форм. Проектується СТР технологія (з комп’ютера на друкарську форму) (табл. 2.3).

Таблиця 2.4 – Технічні показники обладнання для виготовлення друкарських  
форм за технологію СТР [17]

Характеристики	Показники		
	Agfa Avalon N24	Magnus 800 Quantum	Raptor 85 Silver
Швидкість виводу пластин, пласт/год	50	30	80
Макс. розмір формної пластини, мм	1750x1400 мм	1162x950	850x1100
Мін. розмір формної пластини, мм	650x550 мм	381x330	300x310
Макс. товщина формної пластини, мм	0,4	0,5	0,3
Мін. товщина формної пластини, мм	0,2	0,15	0,15
Вартість обладнання, млн. грн.	1,2	2,0	0,8

Отже, на основі порівняльної таблиці технічних показників обладнання для виготовлення друкарських форм за технологією СТР (табл. 2.3) визначено, що Agfa Avalon N24 має найкращі показники.

## 2.4 Устаткування для післядрукарської обробки

В табл. 2.5 [11-12] було наведено порівняльну характеристику одноножових різаків. Було обрано різак SQZK 1370 через найбільш оптимальні показники тиску затиску, товщини ножа та висоти стопи.

Таблиця 2.5 – Порівняльна характеристика одноножових різаків

Найменування показника	S-Line 137H	Guillotine K-137L	SQZK 1370
Максимальна ширина різку, мм	1370	1370	1370
Максимальна глибина подачі, мм	1440	1450	1370
Висота стопи, мм	170	165	165
Товщина ножа, мм	12	13,75	12,5
Тиск затиску, даН/м <sup>6</sup>	400 – 4500	1,5 – 4500	20 – 5500
Висота стола, мм	900	900	930
Швидкість роботи, ударів/хв	50	45	42
Габарити(Д × Ш × В), мм	2750 × 2241 × 1510	2910 × 1340 × 1935	2620 × 2580 × 1650

В табл. 2.6 [11-12] було відображено порівняльну характеристику машин для фальцювання. Було обрано Horizon AFC-746F через її продуктивність.

Таблиця 2.6 – Порівняльна характеристика фальцювальних машин

Найменування показника	Purple Magna ZYS 660	Horizon AFC-746F	ZYHD 660E
Макс. формат	660 × 1040	738 × 1100	660 × 1040
Мін.формат, мм	150 × 200	210 × 210	150 × 200
Щільність паперу, г/м <sup>6</sup>	40 – 200	35 – 250	40 – 250
Висота стола, мм	570	1200	450
Швидкість роботи, ударів/хв	250	230	180
Габарити(Д × Ш × В), мм	2750 × 2241 × 1510	1700 × 4030 × 1690	2620 × 2580 × 1650

Пакування продукції відбувається за допомогою ТТ-15-АМ. Технічні характеристики наведені в табл. 2.7 [11-12].

Таблиця 2.7 –Технічні характеристики машини для пакування

Найменування показника	ТТ-15-АМ
Максимальні розміри камери для запакування (Д × Ш × В), мм	1100 × 500 × 400
Максимальна вага, кг	450
Швидкість пакування, шт/год.	800
Габарити(Д × Ш × В), мм	3600 × 1500 × 1800

## 2.5 Витратні матеріали

Для виконання промислового завдання необхідно:

- Папір Тішью щільність 23 г/м<sup>2</sup>;
- Картон щільністю 120 г/м<sup>2</sup>;
- Картон щільністю 350 г/м<sup>2</sup>;
- Фарба для широкоформатного принтера HP Latex 570;
- Фарба для офсетної друкарської машини Roland 700 Evolution
- Пакувальна плівка.

Tissue paper – це такий вид паперу, який має ніжну напівпрозору структуру, що нагадує тонкий папір, пергамент. Відповідно до міжнародного стандарту ISO 12625-1:2011 маса таких паперів знаходиться в межах 10-50 г/м<sup>2</sup>. Простий на перший погляд пакувальний елемент прекрасним чином доповнює будь-яку упаковку, роблячи її яскравою і святковою. Застосовуючи папір Тішью для подарункової упаковки в вашому бізнесі, ви зможете надати будь-якій покупці яскравість і індивідуальність і подарувати клієнтам приємні емоції. Це, безсумнівно, вплине на якість обслуговування клієнтів, а також на підвищення їх лояльності.

У поліграфії матеріал, в якості Тішью, використовується для нанесення спеціального малюнка або рекламної інформації. Використання паперу Тішью з нанесенням логотипу або фірмової символіки – відмінний спосіб підкреслити індивідуальний стиль компанії, надавши продукції більш презентабельний і яскравий зовнішній вигляд. Сам по собі Тішью як матеріал є м'яким і піддатливим та

застосовується у різних сферах - починаючи з виготовлення невеликих декоративних елементів, в якості упаковки, а також для прикраси інтер'єру. Ніжна напівпрозора структура, що нагадує тонкий папірус дозволяє пристосувати цей матеріал і для інших цілей. Все залежить від фантазії і первинної задумки. Тим більше, що працювати з Тішью - одне задоволення, він може прийняти будь-яку форму і повністю "пристосуватися" під ваш унікальний дизайн. Причому неважливо, що це буде: саморобка, наповнювач для подарункової коробки, самостійна упаковка для подарунка або прикраса для офісного або домашнього інтер'єру.

Часто ним обгортають посуд, що б'ється: кришталі або ялинкові іграшки. Але найпоширеніший варіант - упаковка подарунків. Кольоровий папір ріжуть на тонкі смуги і мнуть. Виходить цікаве наповнення для подарункової упаковки. Часто матеріал поміщають в коробки з взуттям, упаковують одяг, косметику і квіти. Папір виступає додатковим елементом, який підкреслює достоїнства товару. Також він приємний на дотик та красиво виглядає навіть в зім'ятому вигляді. Декому подобається шелестіння Тішью при розпакуванні презентів і сувенірів. Витончено і вишукано також виглядають квіти з даного виду паперу.

Ще один напрям для застосування – скрапбукінг. Наприклад, для обробки сімейних або весільних фотоальбомів. Тонким папером часто оформляють фоторамки, блокноти, щоденники. З Тішью виходять чудові деталі для декорування, кулі, гірлянди, аплікації. Матеріал затребуваний для створення прикрас для свята. Декор, виготовлений з ніжною і повітряною паперу тишею, прикрасить будь-який урочистий захід.

Папір може мати як однотонний колір, так мати оригінальний і барвистий малюнок, це можуть бути різні візерунки, смужки, сердечка або щось абстрактне. Крім того, такий папір використовують в рекламних цілях - різні підприємства і організації, задаючи логотип компанії або красномовне гасло. Як правило, Тішью виготовляється з деревини хвойних сортів та відноситься до натурального матеріалу, відрізняється високою якістю.

Папір Тішью має наступні властивості:

- Піддатливість (неофіційно Тішью називають «паперовий пластилін»);
- Довговічність;
- Відносна міцність на розрив;
- Здатність заповнювати потрібний ємність без пустот;
- Протиударна властивість;

Для виготовлення паперової продукції було обрано дизайнерський картон Bohème neve, який має мінімальну текстуру та начищений білий колір, Такий картон є привабливим та дасть змогу виділитись з великої кількості поліграфічної продукції.

Для широкоформатного принтера HP Latex 570 поставляються спеціальна фарба – HP Latex.

HP Latex – це вид чорнила, що мають в своєму складі штучний латекс. Такі чорнила складаються з твердої основи, яку становить суміш пігменту зі штучним латексом, рідкої фракції, що складається з 70% води, ~ 30% розчинника і невеликий об'ємні частки стабілізуючих добавок, що поліпшують плинність та поверхневий натяг. Головною відмінною рисою від традиційної пігментної фарби можна вважати те, що рідка фракція не випаровується з часом вже після нанесення чорнила, а випаровується в процесі друку під температурним впливом (від 60 до 110 °C). При цьому в процесі випарювання полімер надійно запікається на носії.

До переваг таких фарб відносять:

- Близькість світловідбивних властивостей до водних чорнил, що забезпечує натуральність передачу кольору при фотодруці;
- Практично повна відсутність запаху, що підтверджується екологічними сертифікатами;
- На виході з принтера відбиток вже сухий, що не вимагає додаткових маніпуляцій (можна відразу складати відбитки один на інший і зображення не буде змащувати);
- Широкий спектр можливих носіїв для друку і висока стійкість до зовнішніх впливів.

Така фарба використовується для виготовлення високоякісної зовнішньої реклами (плакатів, розтяжок і постерів), а також оздоблювальних матеріалів інтер'єру (шпалери, штори, елементи декору) і автомобільної рафіки. Завдяки специфічному

складу, латексні чорнило не вицвітають на сонці, не бояться мінливих погодних умов і добре лягають на різні типи поверхонь: від спеціального паперу і вінілових плівок, до текстилю і натурального полотна [14, 15].

В табл. 2.9 наведені найменування витратних матеріалів, їх характеристики та вартість.

Таблиця 2.9 – Характеристика витратних матеріалів

№ п/п	Назва матеріалу	Призначення	Основні характеристики матеріалу	Вартість, грн
1.	Папір Тішью	Матеріал для друку обгорткової поліграфічної	Щільність матеріалу – 23 г/м2, ширина – 210 мм, довжина рулону – 297 м.	5
2.	Картон дизайнерський Boheme neve 120г/м2	Матеріал для друку буклетів, листівок формату А5 та флаєрів формату А6	Щільність матеріалу – 350 г/м2, формат - 51 × 72 мм	190
3.	Картон дизайнерський Boheme neve 320 г/м2	Матеріал для друку постерів та афіш	Щільність матеріалу – 250 г/м2, формат - 51 × 72 мм	62
4.	Фарба HP Latex	Фарба для широкоформатного принтера HP Latex 570	-	759
5.	Фарба Dong Yang Ink	Фарба для офсетної машини Roland 700 Evolution.	-	200
6.	Термочутливі пластини Agfa	Виготовлення фотоформ для офсетного способу друку	-	165
7.	Плівка	Запаковування продукції	-	Входить в 10% додаткових витрат

## 2.6 Результати аналізу в блок схемі.

На рис. 2.1 зображено технологічну блок-схему, яка ілюструє процес виготовлення упаковочного паперу Тішью. Далі приведені пояснювання до технологічної блок-схеми.

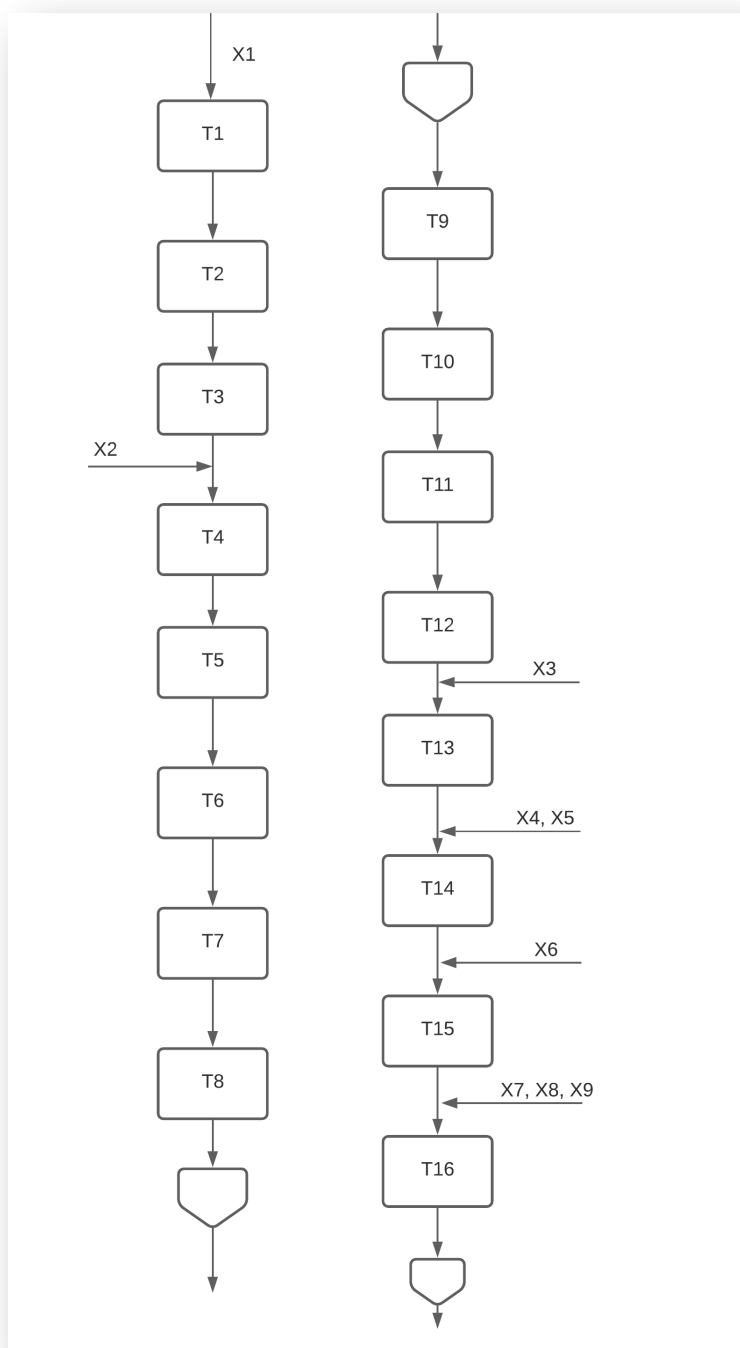


Рисунок 2.1 – Початок блок-схеми технологічного процесу виготовлення упаковочного паперу Тішью

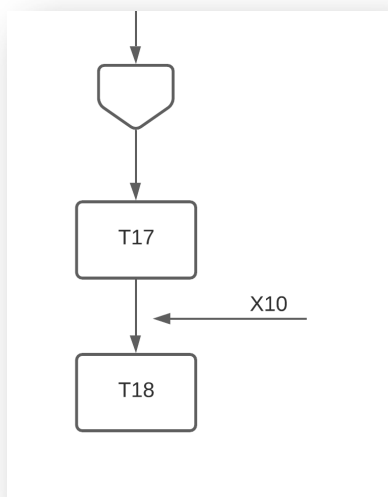


Рисунок 2.2 –Кінець блок-схеми технологічного процесу виготовлення  
упаковочного паперу Тішью

**Т – технологічні операції:**

T1 –сканування ілюстративної інформації

T2 – опрацювання ілюстративного матеріалу;

T3 –верстка;

T4 – друк коректурних відбитків;

T5 – коректура верстки;

T6 – кольороподіл;

T7 – корекція кольороподілу;

T8 – електронний спуск;

T9 – растрування;

T10 – кольоропроба;

T11 – отримання контрольних відбитків;



T12 – кінцева коректура;

T13 – експонування;

T14 – проявлення, закріплення друкарських форм;

T15 – контроль якості форм;

T16 – друк на аркушевих офсетних машинах;

T17 – складання готової продукції в пачки;

T18 – пакування;

X1 – графічний матеріал;

X2 – папір для принтера;

X3 – формна пластина;

X4 – проявляючий розчин;

X5 – закріплюючий розчин;

X6 – коректурний олівець;

X7 – фарби для аркушевого офсету;

X8 – зволожувальний розчин

X9 – папір для аркушевого офсету;

X10 – пакувальна плівка.

## **2.7 Детальний опис кожного етапу виробництва у вигляді маршрутно-технологічної карти.**

Останнім пунктом розробки технологічного процесу виготовлення запроектованого видання було створення маршрутно-технологічної карти, яка наведена в табл. 2.10.

Таблиця 2.10 –Маршрутно-технологічної карта виготовлення видання

№ п/п	Назва технологічної операції згідно з блок-схемою	Обладнання для виконання	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби їх контролю
1.	Опрацювання текстової інформації	Microsoft Surface Studio	Цифрові файли форматів .doc	Microsoft Office	Візуальний контроль, контроль відповідності даних отриманих від замовника вимогам видавництва, контроль за допомогою програмного забезпечення
2.	Опрацювання ілюстрацій		Цифрові файли форматів .svg, .png, .jpg	Adobe Illustrator, Adobe Photoshop	
3.	Верстання		Цифровий файл .eps	Adobe Illustrator	
4.	Розробка спуску полос				
4.	Виготовлення друкарських форм за технологією СТР	Формовивідний пристрій Agfa Avalon N24	Термальні офсетні цифрові пластини для технології «computer-to-plate» Agfa «Termostar P970»	Мінімальний розмір точки 10 мікрон, швидкість експонування 332 мм/хв.	Візуальний контроль, перевірка правильності подання інформації, пробний відбиток.
5.	Друк широкоформ.	Широкоформатний принтер HP Latex 570	Фарба Latex, аркуші дизайнер. картону	Робочі умови: освітленість – 300 лк, показник осліплення не більше 20, температура 17 – 22 °С , діапазон вологості 40 – 60 %, діапазон швидкість руху повітря в робочій зоні – 0,2-0,3 м/с, кратність повітря обміну – 7-9 обмінів/год	Контроль якості витратних матеріалів, отриманих друкарських форм, контроль точності роботи машини, контроль якості арушевідбитків через певні проміжки часу, контроль оцінки показників кольору відповідно до ISO 12647-2: 2013. Використовується, шкали оперативного контролю, денситометр X-Rite 341 та спектрофотометр X-Rite Ci61
6	Друк офетний	Офсетна листова машина ROLAND 700 EVOLUTION	Фарба, аркуші дизайн. картону, Папір Тішью		
7.	Порізка аркушів	SQZK 1370	-		Візуальний контроль, контроль якості контроль точності роботи обладнання, використання вимір. лінійки з поділками шкали контролю
8.	Фальцювання аркушів	Horizon AFC-746F	-	-	
1.	Пакування	TT-15-AM	плівка	-	

## Висновок

Проаналізовано вітчизняний та зарубіжний ринок технологій друку під випуск запроектованої продукції, в результаті чого обрано два способи друку: цифровий спосіб друку, який поєднує високу якість та можливість змінювати макети в ході виробництва, тим самим підходить для невеликих тиражів постерів та афіш, і офсетний спосіб, який є більш підходящим для друку широкого спектру продукції великих тиражів.. Цифровий друк підтримує широкий ряд кольорів та може друку пантоном, не вимагає жодних формних процесів. Так як запроектовано друк постерів та афіш, за великими розмірами продукції обрано широкоформатний друк.

Для додрукарських процесів, таких як розробка графічного матеріалу, складання тексту було обрано Microsoft Surface Studio. Обране устаткування має високу якість зображення, а також спеціальні інструменти для роботи з графічним матеріалом, може змінювати своє положення в залежності від поставленої задачі.

Для офсетного друку було обрано друкарську машину Roland 700 Evolution, а для широкоформатного HP Latex 570. Обидва принтери мають високу якість та швидкість роботи відповідно до продукції, яку виготовлюватимуть з їх допомогою.

Для післядрукарських процесів обрано SQZK 1370 для порізки аркушів через високу продуктивність, Horizon AFC-746F – для фальцювання зошитів

Було обрано витратні матеріали та наведено їх технічні характеристики для кожного етапу виготовлення продукції, в таблицях відображено їх ринкову вартість.

Результати розділу оформлено та відображено у технологічних блок-схемах та маршрутно-технологічній карті.

## **РОЗДІЛ 3**

### **ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА**

#### **3.1 Мета дослідження**

Перенесення фарби на папір— це змінна властивість, яка залежить від таких факторів, як умови друку та характеру символів та зображень, які друкуватимуться. Папір Тішью відноситься до виду паперу, у якому волокна розташовуються рідко і не по порядку. Хоч серед властивостей такі показники, як хороша міцність, водопоглинання, паропроникність і пластичність, але все ж процес друку стає важким, тому що волокна тонкого паперу, як була згадано вище, розташовані рідко і мають занадто велику всотуваність фарби. Коли фарби з форми переходять на офсетне полотно, а потім на задрукований матеріал, кольоровий органічний пігмент в фарбі швидко проникає у тонкий папір. Але при друці на папері Тішью неможливо сформувати фарбову плівку певної товщини і отримати ідеальну оптичну щільність. Кольори зображення, яке задруковується, можуть стати тьмяними, а при кольоровому друці легко виникає треппінг. Основна мета нашого дослідження полягала в тому, щоб отримати показники оптичної густини при друці на папері Тішью і його придатності для друку в цілому. А також визначити, який з двох запропонованих

#### **3.2 Матеріали**

У нашому дослідженні використовувалися чотири види паперу з різною базовою масою (28, 24, 30, 80). Для офсетного друку використовувались швидковисихаючі фарби блакитного, пурпурного, жовтого кольорів.

Характерні властивості зразків тонкого паперу вимірювали за допомогою таких інструментів: тестера міцності на розрив, вимірювача товщини паперу, тестера щільності паперу, тестера на розрив, тестера міцності на розрив, денситометра X-Rite 530.

### **3.3 Методи дослідження властивостей зразків паперу Тішью**

Зразки паперу акліматизували перед вимірами, які проводилися в таких же умовах. Зразки паперу були задруковані в тих же умовах. Здійснено перенесення офсетних чорнил на зразки паперу Тішью. Фарби представляли собою швидковисихаючі фарби для офсетного друку: блакитні, пурпурні і жовті чорнила. Оптичну щільність віддрукованих зразків паперу вимірювали через 24 години за допомогою ї денситометра X-Rite 530 (США).

### **3.4 Характеристика паперу Тішью.**

На рис. 1 і 2 підсумовані оцінені середні значення товщини, основної ваги, компактності, ступеню пористості, ступеня білизни, міцності на розрив для зразків паперу Тішью, використаних в дослідженні, а також стандартні специфікації, які використовуються для оцінки (розраховані на основі семи вимірів) властивостей матеріалів з тонкого паперу. Отримані результати були вивчені як основа для обговорення ефективності перенесення чорнила на основи з тонкого паперу. Чотири види зразків цигаркового паперу мали різну базову масу. Зразок з низькою базовою масою мав низьку сумісність. Результати показали, що папір Тішью мав очевидні відмінності з поверхневими властивостями звичайних пакувальних паперових матеріалів. Волокна паперу Тішью розташовані не по порядку, так що значення міцності на поздовжній розрив майже відповідало значенням міцності на поперечний розрив. Результати показали, що Тішью має високу пористість і занадто високу всотуваність фарб, оскільки пори на папері розташовані рідко і безладно. Відмінності в міцності на розрив між поздовжнім і вертикальним напрямками були очевидні, що зменшувало вплив орієнтації волокон тонкого паперу на точність суміщення.

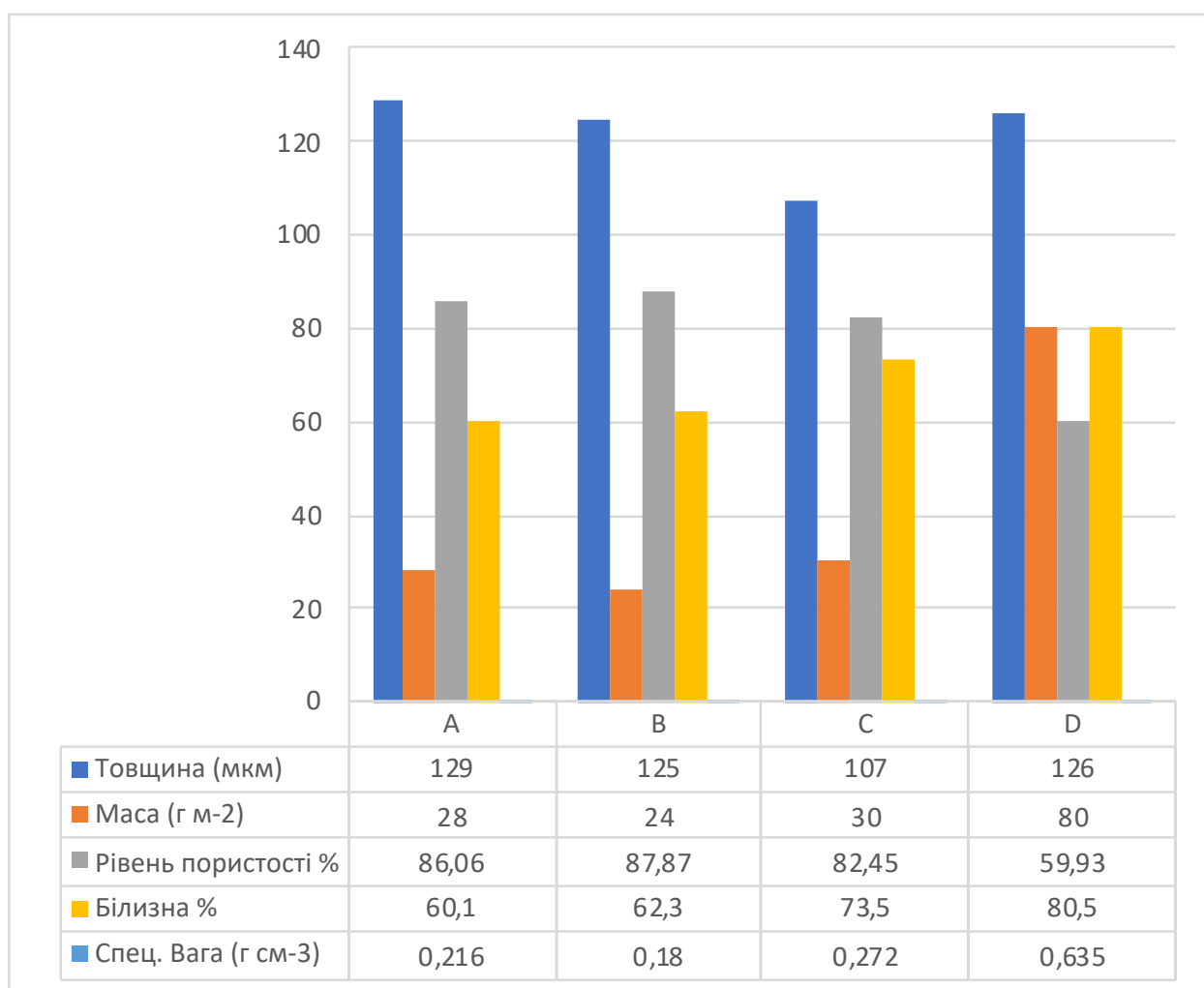


Рис. 3.1. Характеристики поверхні зразків

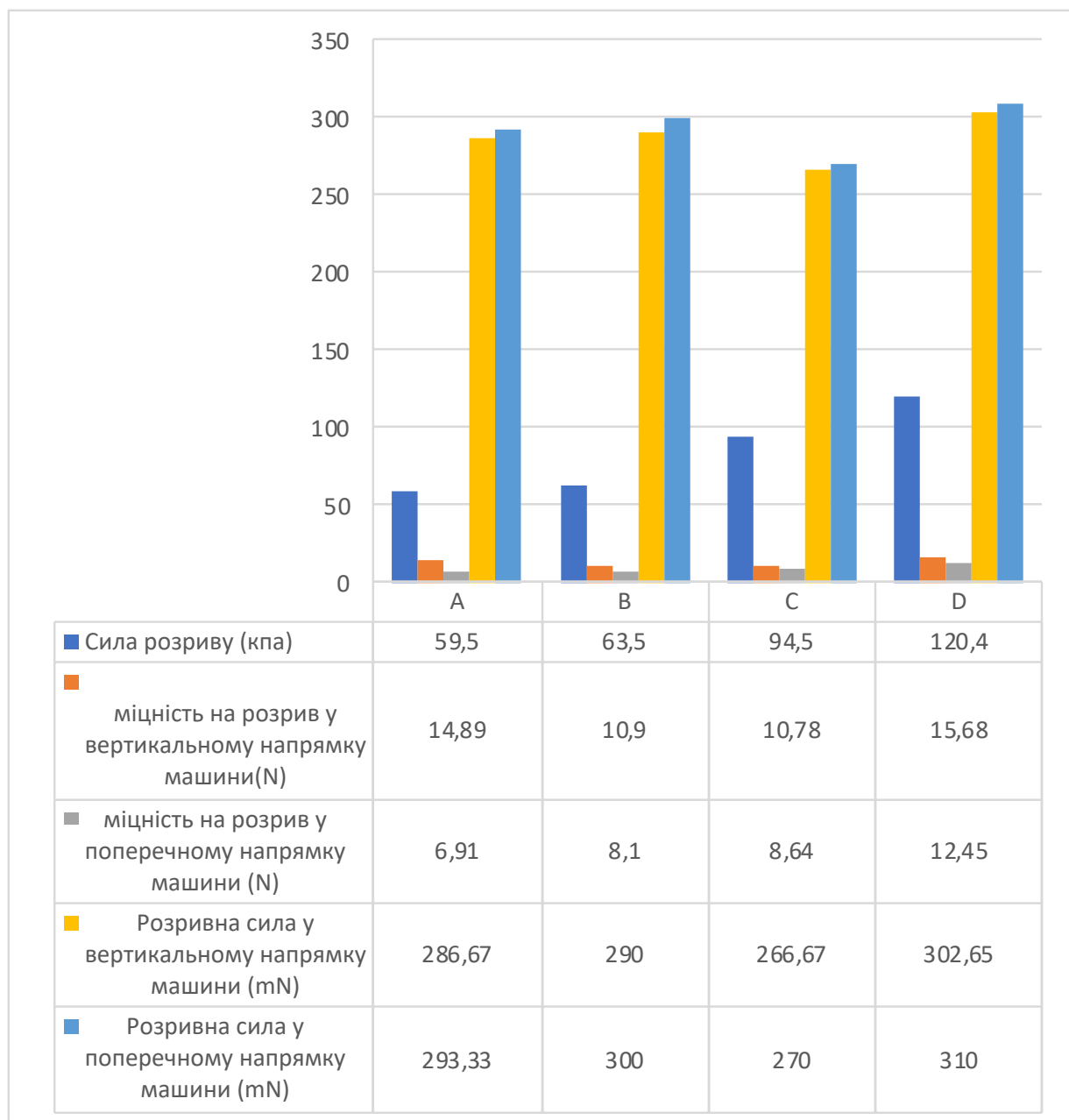


Рис. 3.2.Механічні властивості зразків

### 3.5 Передача кольору на папері Тішью офсетним способом друку

На формування плівки фарби на паперових основах в процесі друку істотно впливає взаємодія паперу і фарби. Отже, відтворення кольору матеріалів тонкого паперу може бути отримано шляхом аналізу процесу переносу фарб на тонкий папір.



Відтворення кольору на матеріалі Тішью може бути описано за допомогою таких показників:

- похибка відтінку;
- відтінки сірого,
- яскравість кольорів,

Саме вони є характеристичними параметрами фарби, перенесеної на паперові матеріали. При тестуванні за допомогою триколірного фільтра можна отримати три різних значення щільності:

$$\text{Похибка відтінку} = \frac{M-L}{H-L} (1),$$

$$\text{Шкала сірого} = \frac{L}{H} (2),$$

$$\text{Яскравість кольорів} = \frac{L}{H} (3),$$

Де  $H$  - максимальне значення оптичної щільності,  $M$  - середнє значення оптичної щільності,  $L$  - мінімальне значення оптичної щільності.

На рис.3.3 показані характерні значення параметрів блакитної, пурпурної і жовтої фарб, надрукованих на папері Тішью. Результати відображають відмінності в параметрах якості відбитків. Значення похибки відтінку, шкали сірого зразка D були найнижчими серед інших зразків, а яскравість відтворених кольорів мала найвищий показник в порівнянні з іншими зразками тонкого паперу.

Результати показали, що при нанесенні блакитної фарби похибка відтінку на всіх зразках становить від 22 до 28%, пурпурної – 58-60%, жовтої – 8-10%.

Шкала сірого для блакитного відтінку на всіх зразках становила від 24-27%, пурпурного – 16-22%, жовтого – 13-16%.

Яскравість для блакитного відтінку на всіх зразках становила від 62 до 68, пурп, жовт

На якість друку впливає багато факторів. Основні з них це: умови друку властивості задруковуваного матеріалів (папір і фарба). На показники якості наших відбитків в основному мала вплив структура матеріалу, на якому друкували.

Процес друкування на папері Тішью є досить складним за рахунок малої маси паперу. що пористість і щільність можуть впливати на властивості поверхні паперу Тішью і передачу кольору.

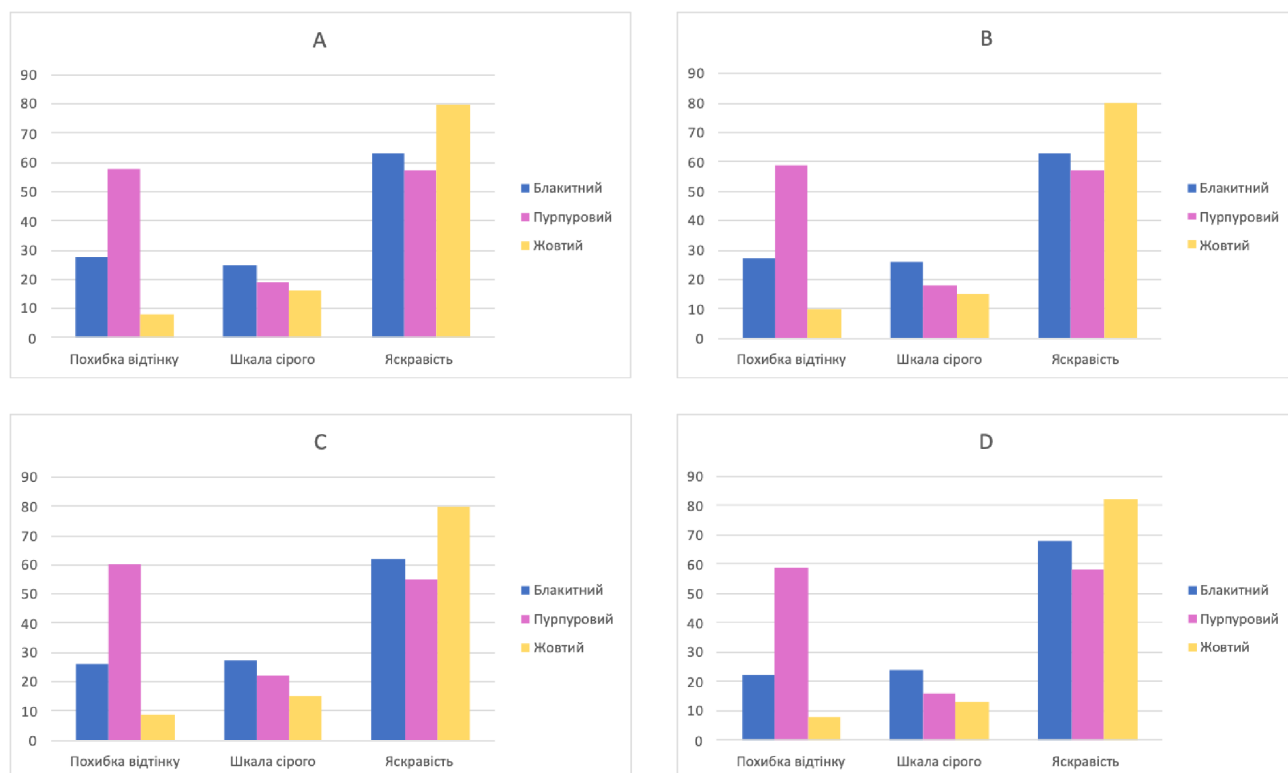


Рис 3.3. Виміряні показники похибки відтінку, шкали сірого та яскравості на 4-ьох різних зразках паперу Тішью

### 3.6 Аналіз цифрового друку на папері Тішью

Для друку на папері Тішью цифровим способом друку використано цифрову друкарську машину Conica Minolta 258. Зразки виготовлялися з паперу Тішью 17 г/м<sup>2</sup>, колірний діапазон коричневий та білий. Для проведення дослідження зразки кріпилися на основі офсетного паперу 200 г/м<sup>2</sup> формату А3. Друкувалося кольорове та чорно-біле зображення. Режими друку здійснювались з такими виставленими параметрами: 300 dpi, растр – грубий та 12000 dpi, растр – точний.

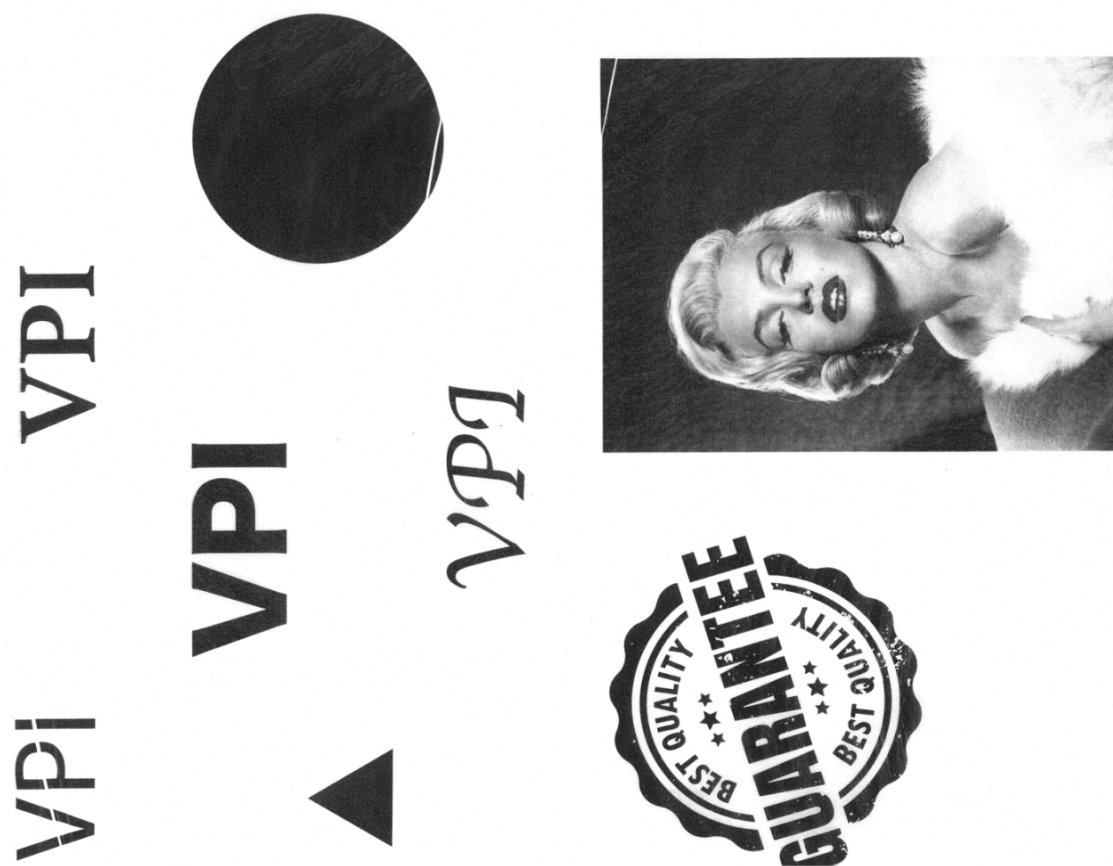


Рис. 3.4. Зразок друку чорно-білого зображення на папері Тішью

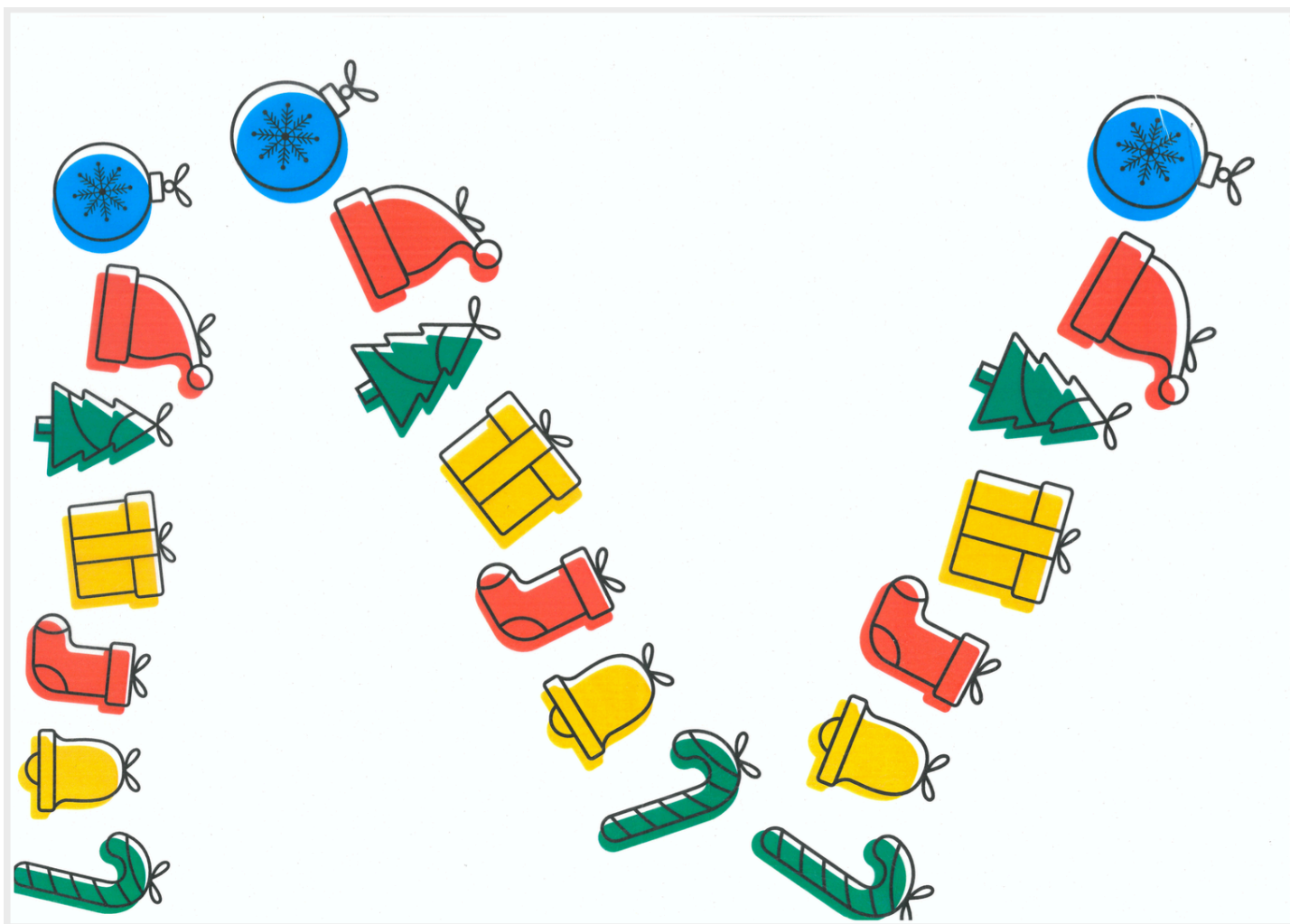


Рис. 3.4. Зразок кольорового зображення на папері Тішью

Хоч зразки друку і є якісними, та друк на папері Тішью цифровим способом друку це досить трудомісткий процес, тому застосування цифрових технологій буде доцільним лише у випадку одиничних замовлень.

## Висновок

У ході виконання дослідницької частини здійснено експерименти, суть яких полягала дослідженні та визначенні властивості паперу Тішью при друці офсетним та цифровим способом друку. Зразки офсетного способу друку досліджувались із використанням спеціального обладнання – денситометра, в той час як зразки цифрового способу друку оцінювались візуально з подальшими прогнозами, щодо випадків, як і що доцільно друкувати цифровими технологіями.

## РОЗДІЛ 4 ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ ВИРОБНИЦТВА

### 4.1 Узагальнені характеристики устаткування

Виходячи з технічних характеристик обладнання було систематизована габарити всіх машин та приладів та наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Габарити устаткування

№ п/п	Найменування обладнання та меблів	Габарити устаткування, мм
1.	Microsoft Surface Studio	600 × 100 × 800
2.	HP Latex 570	2560 × 792 × 1420
3.	Roland 700 Evolution	12890 × 3450 × 2140
4.	Agfa Avalon N24	2500 × 1330 × 1795
6.	SQZK 1370	2620 × 2580 × 1650
7.	Horizon AFC – 746F	1700 × 4030 × 1690
8.	TT-15-AM	3600 × 1500 × 1800

### 4.2 Креслення плану офісного та виробничого приміщень

Результати проектування офісних та виробничих приміщень наведено на рисунку 4.1. Узагальнені характеристики приміщення наведені в таблиці 4.2. [21, 25].

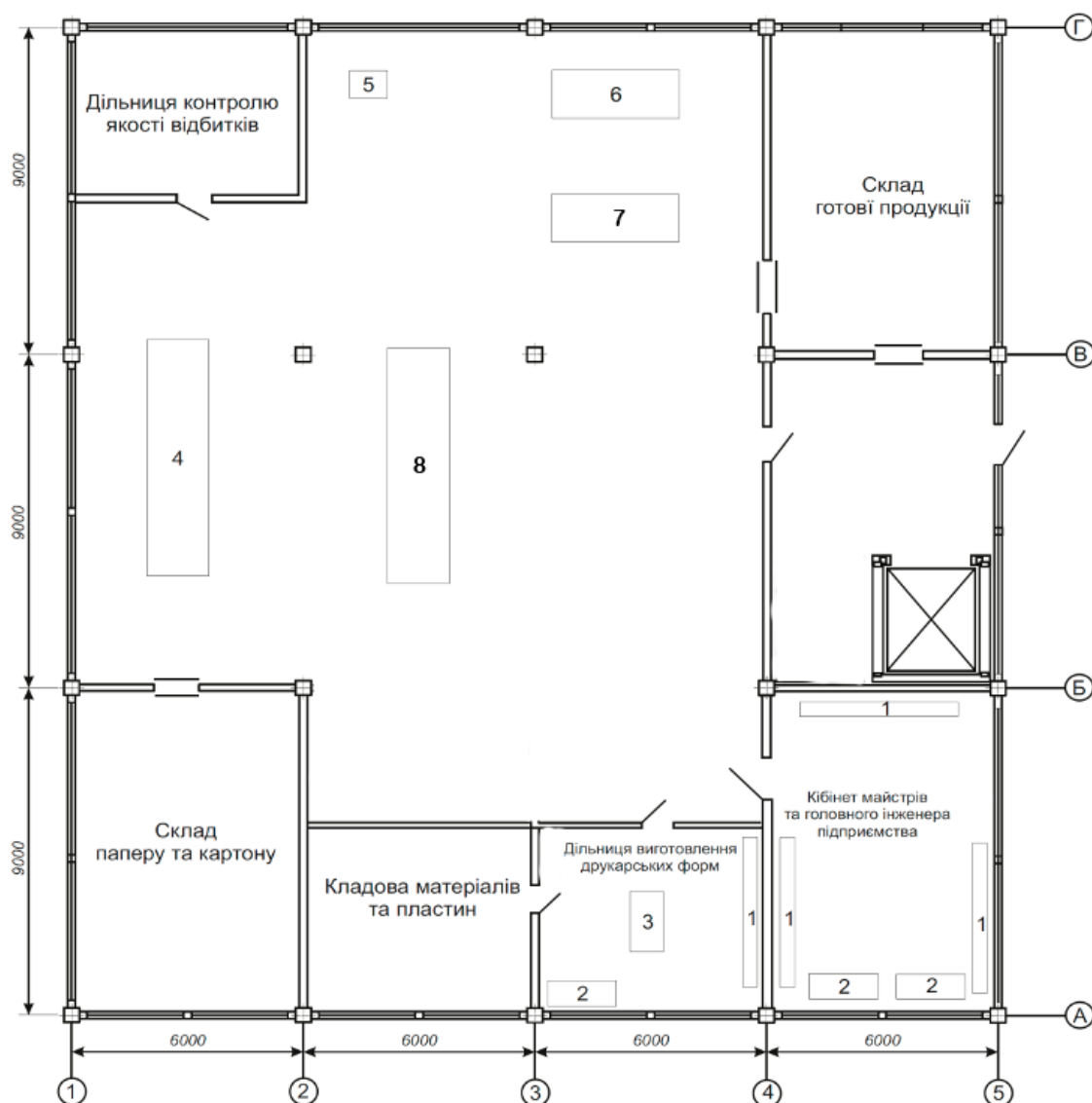


Рисунок 4.1 – Проект офісного та виробничого приміщень

№	Найменування устаткування та меблів	Кількість	Габарити устаткування, мм
1.	Стелаж	4	6000 × 6250
2.	Стіл з ПК	3	4000 × 2000
3.	СТР пристрій	1	2500 × 1330
4.	Офсетна машина	1	12890 × 3600
5.	Пакувальна машина	1	3600 × 1500
6.	Фальцювальна машина	1	1700 × 4030
7.	Різальна машина	1	2620 × 2580
8.	Цифрова друкарська машина	1	2560 × 800

## **Висновки**

Було систематизовано загальні характеристики устаткування та згідно з ними було запроектовано цех додрукарської підготовки макетів, друкарського цеху та післядрукарського цеху виготовлення поліграфічної продукції.

## РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

### 5.1 Кількість витратних матеріалів необхідно для виготовлення поліграфічної продукції за промисловим завданням

Для проектування підприємства необхідно визначити витрати на основні матеріали та відповідно потребу в матеріалі. Потреба в матеріалі розраховується виходячи з кількості облікових одиниць продукції. Розрахунок потреби в кількості ч Tissue Paper, картону, фарби та інших витратних матеріалів наведено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок витрат на матеріали

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Кількість Tissue Paper 23 г/м2 на тираж, кг	К-сть Boheme neve 250 г/м2 на тираж, кг	К-сть Boheme neve 320 г/м2 на тираж, кг	Щільність матеріалу, г/м2
1	Упаковочний папір Тішью	435	0,00	-	23
2	Упаковочний папірТішью	113	0,00	-	23
3	Буклет А4	-	454	-	120
4	Листівка А5	-	284	-	120
5	Флаєр А6	-	76	-	120
6	Постер А0	-	-	1586	320
7	Афіша А1	-	-	634	320
8	Афіша А2	-	-	238	320
<b>СУМА</b>		<b>574</b>	<b>813</b>	<b>3818,28</b>	

Продовження таблиці 5.1

№	Маса фарби DONG YANG INK, кг	Маса фарби HP Latex , кг
Загалом фарби офсетний друк	17,7	-
Загалом фарби цифровий друк	-	1,5



## 5.2 Завантаження кожного технологічного процесу

При розрахунку додрукарських процесів визначаються: кількість знаків на пакуванні; загальна площа ілюстрацій їх обсяг ілюстрацій; кількість друкарських форм; кількість облікових одиниць дизайн макету та виходячи з цих даних обраховується трудомісткість усіх процесів. Розрахунки наведено у таблицях 5.2 – 5.10 [16;17].

Таблиця 5.2 – Трудомісткість обробки ілюстрацій

№ позиції	найменування і тип видання	Загальне завдання зі складання тексту, тисяч знаків (З)	Одиниця обліку на склада-линих процесах	Норма часу на одиницю обліку, хв. (НЧ)	Всього нормо-годин на складання тексту (НГ)
1	Упаковочний папір Тішью	0,00	1000 знаків	9,20	0,00
2	Упаковочний папірТішью	0,00	"	9,20	0,00
3	Буклет А4	308,00	"	9,20	47,23
4	Листівка А5	38,50	"	9,20	5,90
5	Флаєр А6	15,91	"	9,20	2,44
6	Постер А0	80,76	"	9,20	12,38
7	Афіша А1	80,76	"	9,20	12,38

Таблиця 5.3 – Трудомісткість обробки ілюстрацій

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Кількість ілюстрацій, одиниць	Одиниця обліку на сканування, см <sup>2</sup>	Норма часу на сканування одиниці ілюстраційного матеріалу, хв	Всього нормо-годин, год
1	Упаковочний папір Тішью	1485	100	4,3	106,43
2	Упаковочний папірТішью	385	„	4,3	27,59

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Кількість ілюстрацій, одиниць	Одиниця обліку на обробку графіки, ілюстрація	Норма часу на сканування одиниці ілюстраційного матеріалу, хв	Всього нормо-годин, год
3	Буклет А4	693	„	4,3	49,67
4	Листівка А5	260	„	4,3	18,62
5	Флаєр А6	43	„	4,3	3,08
6	Постер А0	1090	„	4,3	78,14
7	Афіша А1	545	„	4,3	39,07
8	Афіша А2	273	„	4,3	19,53
<b>СУМА</b>					<b>342,13</b>

Таблиця 5.4 – Трудомісткість верстальних процесів

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Завдання на верстку видання, одиниць обліку	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо-годин, год
1	Упаковочний папір Тішью	50	13,20	11
2	Упаковочний папірТішью	20	13,20	4,4
3	Буклет А4	200	13,20	44
4	Листівка А5	140	13,20	30,8
5	Флаєр А6	49,6	13,20	10,912
6	Постер А0	20	13,20	4,4
7	Афіша А1	20	13,20	4,4
8	Афіша А2	20	13,20	4,4
<b>СУМА</b>				<b>114,3</b>

Таблиця 5.5 – Трудомісткість друку на широкоформатному принтері

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Аркуш-прогонів, тис.	Завдання на видання, одиниць обліку	Потужність друкарської машини, м2/год	Всього нормо-годин, год
6	Постер А0	10	15,0	2,5	2,5
7	Афіша А1	4	15,0	1,0	1,0
8	Афіша А2	2	15,0	0,4	0,4
<b>СУМА</b>					<b>3,9</b>

Таблиця 5.6 – Трудомісткість друку на офсетній машині

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	аркуше-прогонів, тис. (З)	норма часу на 1000 арк.-прог., хвилин (НЧ)	нормо-годин на друк тиражу (НГ)	формо-приладок, одиниць (З)	час на приладжування, хвилин (НЧ)	нормо-годин на приладжування (НГ)	Всього нормо-годин, год
3	Тішью	35	5,3	3,1	50	20	16,7	19,8
4	Тішью	14	5,3	1,2	40	20	13,3	14,6
6	Буклет	8	5,3	0,7	100	20	33,3	34,0
	Листівка	4	5,3	0,4	35	20	11,7	12,1
7	Флаєр	1	5,3	0,1	6	20	2,1	2,2
<b>СУМА</b>								<b>82,6</b>

Таблиця 5.7 – Трудомісткість порізки

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Облікова одиниця виміру обсягу роботи, 1 тис. аркушів	Група складності	Завдання на видання, тис.арк	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо-годин, год
1	Упаковочний папір Тішью	1	2	35,00	4,7	0,0
2	Упаковочний папірТішью	1	2	14,00	4,7	0,0
3	Буклет А4	1	2	7,50	4,7	0,6
4	Листівка А5	1	2	4,38	4,7	0,3
5	Флаєр А6	1	2	1,25	4,7	0,1
6	Постер А0	1	2	10,00	4,7	0,8
7	Афіша А1	1	2	4,00	4,7	0,3
8	Афіша А2	1	2	1,50	4,7	0,1
<b>СУМА</b>						<b>2,2</b>

Таблиця 5.8 – Трудомісткість фальцювання

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Облікова одиниця виміру обсягу роботи, 1 тис. аркушів	Група складності	Завдання на видання, тис.арк	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо-годин, год
3	Буклет	1	2	600	12	12
<b>СУМА</b>						<b>12</b>

Таблиця 5.9 – Трудомісткість пакування

№	Типи видань, вид літератури, характер елементі	Кількість одиниць продукції, тис. один.	Кількість одиниць в пачці	Завдання на видання, пач.	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо-годин, год
1	Упаковочний папір Тішью	35	100	3,5	17	0,01
2	Упаковочний папірТішью	14	100	0,14	17	0,01
3	Буклет А4	15	200	0,07	17	0,1
4	Листівка А5	8,75	200	0,04	17	0,1
5	Флаєр А6	1,24	500	0,006	17	0,1
6	Постер А0	10	100	0,1	17	0,1
7	Афіша А1	4	100	0,04	17	0,01
8	Афіша А2	1,5	100	0,015	17	0,01
<b>СУМА</b>						<b>0,5</b>

### 5.3 Трудомісткість виконання технологічних процесів

Зведені результати розрахунків було зібрано та наведено в табл. 5.10.

Таблиця 5.10 – Зведена трудомісткість по кожній операції

№	Найменування виробничої операції та марка устаткування для її реалізації	Найменування устаткування для реалізації операції	Кількість нормо-годин на операцію, год
1	Складання тексту, розробка дизайну, робота з ілюстраціями, підготовка макетів	Студія додрукарської підготовки Microsoft Surface Studio	540
2	Друк широкоформатний	Широкоформатний принтер HP Latex 570	3,9
3	Друк офсетний	Цифровий принтер HP Indigo 30000	82,6

4	Порізка аркушів	Одноножовий різак SQZK 1370	2,2
5	Фальцювання зошитів	Фальцювальна машинаHorizon AFC- 746F	12
6	Пакування продукції	Пакувальна машина ТТ-15-АМ	0,5

Технологічні розрахунки виробничих процесів повинні визначати: загальний обсяг робіт у натуральному та нормо-годинному виразі на кожному робочому місці; трудомісткість всіх виробничих операцій кожного технологічного процесу; необхідну кількість одиниць устаткування (робочих місць); чисельність робітників та працюючих (явочне та за списком) на робочих місцях та в цілому на підприємстві, що проектується; виробничу площу дільниці (цеху, підприємства, офісу, видавництва). Такий розрахунок було наведено в табл. 5.11. [26]

Таблиця 5.11 – Розрахунок необхідної кількості машин

№ п/п	Повна назва устаткування чи робочого місця	Виробнича програма, нормо- годин	Необхідна кількість машин (верстатів, робочих місць), одиниць	
			Розрахунков а	Прийнят а проекто м
1	Складання тексту	83	0,046	1
2	Обробка ілюстрацій	342	0,190	1
3	Верстка	114	0,064	1
4	Підготовка форм	42	0,023	1

№ п/п	Повна назва устаткування чи робочого місця	Виробнича програма, нормо- годин	Необхідна кількість машин (верстатів, робочих місць), одиниць	
			Розрахунков а	Прийнят а проекто м
5	Друкування офсетним способом	83	0,046	1
6	Друкування цифровим способом	4	0,002	1
7	Розрізання аркушів	2	0,001	1
8	Фальцювання	12	0,007	1
9	Пакування	0,5	0,0002	1
<b>СУМА</b>				<b>9</b>

## Висновок

Визначено трудомісткість виконання додрукарських, друкарських та післядрукарських процесів та основі цих даних було побудовано циклограму для демонстрації часових етапів виготовлення поліграфічної продукції. Виходячи з потреби в трудомісткості розраховано необхідну кількість обладнання.



## **РОЗДІЛ 6**

### **ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА**

Собівартість продукції розраховується за наступними калькуляційними статтями:

- Сировина і матеріали
- Заробітна плата виробничих робітників
- Відрахування на соціальні заходи
- Витрати на утримання і експлуатацію устаткування
- Загальновиробничі витрати
- Загальногосподарські витрати
- Позавиробничі витрати.

Сума витрат за статтями 1-6 складає виробничу собівартість.

#### **6.1 Витрати на матеріали**

Згідно з запроектованим виробництвом та потребою в матеріалі було зроблено розрахунок витрат на матеріали. Результати занесено в таблицю 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок витрат на матеріали в грошовому еквіваленті

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі ( $P_m$ ), обл.од.	Ціна обл.од. матеріалу ( $C_m$ ), грн.	Витрати на матеріали, грн.
Термочутливі пластини	1 шт.	253	165	41745
Фарба офсет	1 кг	17,7	200	3540
Фарба цифровий принтер	1 кг	1,5	759	1 103
Папір Тішью (23 г/м <sup>2</sup> )	1 кг	547,4	5	2 737
Папір Boheme neve 120 г/м <sup>2</sup>	1 кг	812,7	68	55264
Папір Boheme neve 320 г/м <sup>3</sup>	1 кг	2458,18	190	467053
Пакувальний матеріал	1 кг	227,70	1000	227700
<b>СУМА</b>		<b>2255463,28</b>		
<i>Сума витрат на основні матеріали (<math>B_{м.о}</math>)</i>				<b>799142</b>
<i>Допоміжні матеріали (<math>B_{м.д}</math>)</i>				<b>39957</b>
<i>Всього витрат на матеріали (<math>B_{м.о} + B_{м.д}</math>)</i>				<b>839099</b>
<i>Транспортні витрати (<math>B_{м.тр}</math>)</i>				<b>83910</b>
<i>Всього витрат на матеріали (<math>B_m</math>)</i>				<b>923 009</b>

## 6.2 Витрати на зарплату

Витрати на заробітну плату виробничих робітників включають основну заробітну плату, доплати, премії та додаткову заробітну плату [26].

Пряма заробітна плата основних робітників визначається як добуток трудомісткості на годинну тарифну ставку відповідного розряду. Годинні тарифні ставки визначаються на основі тарифних коефіцієнтів та прийнятої годинної тарифної ставки робітника 1 розряду. Основна заробітна плата допоміжних робітників визначається пропорційно основній заробітній платі основних робітників. Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників розраховуються виходячи з співвідношення 45% від основної заробітної плати виробничих робітників. Розрахунки заробітної плати занесено до таблиці 6.2 [26].

Відрахування на соціальні заходи визначаються пропорційної (36,93%) загальної суми витрат на з/п [26].

Таблиця 6.2 – Розразунок заробітної плати працівників підприємства

Назва технологічної операції	Трудовісткість виготовлення видання (Тв), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн.	Заробітна плата робітників, грн
1	2	3	4	5	6
Опрацювання тексту	83,5	1	5	45,3	3 780
Опрацювання ілюстраційної інформації	342,2	1	5	45,3	15 500
Верстання	114,4	1	5	45,3	5 182
Виготовлення друкарських форм	42,2	1	5	45,3	1 910
Друк офсет (друку і приладжування)	82,6	1	5	91,95	7 592
	82,6	1	4	88,88	7 339
Друк широкоформатний	3,9	1	5	89	345
Порізка віддрукованих аркушів	2,2	1	4	39,84	89
Фальцювання	12	1	4	38,2	458
Пакування	0,5	1	4	39,84	20
Основна ЗП основних робітників (додрукарські процеси)					26 373
Основна ЗП основних робітників (друкарські процеси)					15 276
Основна ЗП основних робітників (післядрукарські процеси)					568
Разом основна заробітна плата основних робітників (ЗПо.о.)					42 216
Основна ЗП допоміжних робітників (додрукарські процеси)					6 329
Основна ЗП допоміжних робітників (друкарські процеси)					1 833
Основна ЗП допоміжних робітників (післядрукарські процеси)					97
Разом основна заробітна плата допоміжних робітників (ЗПо.д.)					8 259
Разом основна заробітна плата виробничих робітників (ЗПо)					50 475
Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників (Д)					22 714
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					<b>73 189</b>

Соц. Відрахування

16102

### 6.3 Витрати на устаткування, амортизацію, ремонт та затрачену електричну енергію

Витрати на купівлю устаткування було наведено в табл. 6.3. Витрати на утримання і експлуатацію устаткування – комплексна стаття витрат, яка включає:

- витрати на амортизацію устаткування та транспортних засобів;
- витрати на електроенергію для технологічних потреб;
- витрати на поточний ремонт;
- інші витрати.

Таблиця 6.3 – Розрахунок витрати купівлю устаткування

№	Назва технологічної операції	Повна назва устаткування	Вартість устаткування, грн
1	Складання тексту, розробка дизайну, підготовка макетів	Студія додрукарської підготовки Microsoft Surface Studio	50 000
2	Виготовлення форм	Формовивідний пристрій	1 000 000
3	Друк офсетний	Roland EVOLUTION 700	26 000 000
4	Друк широкоформатний	Широкоформатний принтер HP Latex 570	5 000 000
5	Фальцювання зошитів	Фальцювальна машина Horizon AFC-746F	800 000
6	Порізка аркушів	Одноножевий різак SQZK 1370	750 000
7	Пакування продукції	Пакувальна машина ТТ-15-АМ	300 000
8	<b>СУМА</b>		33 900 000

Таблиця 6.4 – Розрахунок амортизації устаткування

№ п/п	Повна назва устаткування чи робочого місця	Ціна одиниці устаткування ( $B_{пр}$ ), тис грн.	Вартість транспортно-монтажних робіт ( $B_{мпр}$ ), тис. грн	Балансова вартість устаткування ( $B_0$ ), тис. грн.
1	Студія додрукарської підготовки Microsoft Surface Studio	50	15	165
2	Формовивідний пристрій	1000	100	1100
3	Офсетна друкарська машина Roland 700 Evolution	26 000	2600	28600
3	Широкоформатний принтер HP Latex 570	5 000	500	5500
5	Фальцювальна машина Horizon AFC-746F	800	80	880
6	Різак	750	75	825
7	Пакувальна машина ТТ-15-АМ	300	30	330
<b>СУМА</b>				<b>37400</b>

Продовження таблиці 6.4

№ п/п	Коефіцієнт зайнятості ( $K_z$ )	Балансова вартість устаткування з врахуванням коефіцієнтау зайнятості, тис. тис. грн.	Норма амортизаційних відрахувань ( $H_a$ ), %	Сума амортизаційних відрахувань ( $B_a$ ), тис. грн.
1	0,3	49,5	50	24,75

№ п/п	Коефіцієнт зайнятості (Кз)	Балансова вартість устаткування з врахуванням коефіцієнтау зайнятості, грн.	Норма амортизаційних відрахувань ( $H_a$ ), %	Сума амортизаційни х відрахувань ( $B_a$ ), грн.
2	0,023	25,77	20	5,15
3	0,046	1311,96	20	262,39
4	0,002	11,84	20	2,37
5	0,001	1,10	20	0,22
6	0,007	5,50	20	1,10
7	0,0005	122,99	20	24,60
<b>СУМА</b>				<b>320582</b>

Таблиця 6.5 – Розрахунок споживання електроенергії устаткуванням

№ п/ п	Повна назва устаткування чи робочого місця	Потужність струмоприймачів ( $P_c$ ), кВт	Трудоємність виготовлення видання ( $T_v$ ), год.	Коефіцієнт втрат, ( $K_e$ )	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна, кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію ( $B_e$ ), грн.
1	Студія додрукарської підготовки Microsoft Surface Studio	0,6	540	1,1	356,4	1,91	681
2	Формовивідний пристрій	1,6	42	1,1	74,2	1,91	142
	Офсетна друкарська машина Roland 700 Evolution	45	83		4087,3		7807
3	Широкоформатний принтер HP Latex 570	20	4	1,1	85,3	1,91	163
4	Фальцювальна машина Horizon AFC-746F	10	12	1,1	132,0	1,91	252
5	Різак	5	2	1,1	12,3	1,91	24
6	Пакувальна машина ТТ-15-АМ	5	1	1,1	2,8	1,91	5
<b>Сума</b>							<b>9073</b>

Таблиця 6.6 – Витрати на поточний ремонт устаткування

№ п/ п	Повна назва устаткування чи робочого місця	Трудомісткіс ть поточного ремонту ( $T_c$ ), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, ( $K_z$ )	Трудомісткіс ть поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо- години ремонтни х робіт ( $C_p$ ), грн.	Витрати на поточний ремонт ( $B_{np}$ ), грн.
1	Студія додрукарської підготовки Microsoft Surface Studio	220	0,3	6,00	155,78	935
2	Формовивідний пристрій	120	0,02	2,81	155,78	438
3	Офсетна друкарська машина Roland 700 Evolution	300	0,001	13,76	155,78	2144
4	Широкоформатний принтер HP Latex 570	130	0,11	0,28	155,78	44
5	Фальцювальна машина Horizon AFC-746F	130	0,05	0,15	155,78	23
6	Різак	120	0,001	0,87	155,78	135



№ п/ п	Повна назва устаткування чи робочого місця	Трудомісткіс ть поточного ремонту ( $T_c$ ), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, ( $K_z$ )	Трудомісткіс ть поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо- години ремонтни х робіт ( $C_p$ ), грн.	Витрати на поточний ремонт ( $B_{np}$ ), грн.
7	Пакувальна машина ТТ-15-АМ	120	0,0005	0,03	155,78	5
<b>Сума</b>						<b>3 724</b>

#### 6.4 Собівартість запроектованої продукції

Дані розрахунку собівартості заносяться до таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок собівартості продукції

№ п/п	Стаття витрат	Витрати, грн
1	Сировина і матеріали	923 009
2	Заробітна плата робітників	73 189
3	Відрахування на соціальні заходи	16 102
4	Витрати на утримання і експлуатацію устаткування	466 730
5	Загальновиробничі витрати	80 761
6	Загальногосподарські витрати	90 856
7	Виробнича собівартість	1 650 646
8	Позавиробничі витрати	11 555
9	<b>Повна собівартість</b>	<b>1 662 201</b>
10	Витрати на папір	525 054
11	Повна собівартість (без врахування витрат на папір)	1 137 147

## 6.5 Термін окупності запроєктованого підприємства

У таблиці 6.8 наведено основні техніко-економічні показники проекту. Вказано підрахунки капіталовкладення та термін окупності проекту. [26]

Таблиця 6.8 – Розрахунок техніко-економічні показників видавничого підприємства

№ п/п	Показник	Облікова од.	Фактична кількість од.
1	Випуск продукції в оптових цінах	тис. грн.	2 077,75
	в т.ч. без врахування витрат на папір	тис. грн.	1 552,70
2	Випуск продукції в натуральному вираженні	тис. арк. прог.	96,4
3	Середньоспискова чисельність робітників в еквіваленті повної зайнятості	чол.	0,37
4	Середньорічний виробіток 1 робітника	тис. грн.	4 166,06
5	Фонд заробітної плати робітників	тис. грн.	73,19
7	Собівартість продукції	тис. грн.	1662
8	Витрати на 1 грн. товарної продукції	тис. грн.	0,80
	Оптова ціна 1 тис. арк. прог.	тис. грн.	21,54
9	Середньорічна вартість основних виробничих засобів	тис. грн.	37400,0
	Середньорічна вартість основних виробничих засобів з урахуванням коефіцієнта зайнятості	тис. грн.	1528,7
10	Витрати на папір	тис. грн.	525,1
11	Прибуток по товарній продукції	тис. грн.	415,55
12	Рентабельність продукції	%	25,00
13	Рентабельність основних виробничих фондів	%	27,18
14	Капіталовкладення	тис. грн.	27 631,00
15	Термін окупності з урахуванням коефіцієнта зайнятості устаткування	роки	3,7

### **Висновок до економічної частини**

Виконано розрахунки витрат на основні та допоміжні матеріали. Загальна сума витрат на матеріали становить 839 099 грн. Сума на допоміжні матеріали складає 439 957 грн, а на основні 799 142 грн. Також розраховано заробітна плата робітникам. Загальна сума витрат на заробітну плату складає 73 149 грн, відрахування на соціальні заходи від цієї суми становить 22%, що складає 16 102 грн.

Визначено вартість всього устаткування, що використовується при проектуванні поліграфічного виробництва, загальна сума складає 10 500 000 грн. Сума амортизаційних відрахувань з урахуванням коефіцієнта зайнятості устаткування складає 320 582 грн. Витрати на електроенергію для забезпечення роботи виробництва складають 9 073 грн. Загальні витрати на утримання та експлуатацію устаткування складають 466 730 грн.

Рентабельність продукції становить 20%. Капіталовкладення на реалізацію проекту складають 27 631 000 грн, термін окупності проекту становить 3,2 роки.

## ВИСНОВОК

У магістерській дисертації було запроектовано підприємство з властивостей tissue paper для виготовлення поліграфічної продукції. Розроблено промислове завдання для річного завантаження підприємства на 8 видів одиниць продукції: упаковочний папір Тішью різних форматів аркушів, постер, листівки формату А5, буклет формату А4, афіші.. Було запропоновано та запроектовано можливі варіанти дизайну кожної одиниці продукції, а також підготовлено до друку смук смуг на друкарському аркуші. Частина продукції друкується цифровим широкоформатним рулонним способом друку, друга - офсетним. Буклет фальцюється в два згини. Технологія виготовлення запроектованої продукції відрізняється на етапі друкарських та післядрукарських процесів, так як в офсетному друці, до прикладу, наявний етап створення друкарських форм, без яких перехід безпосередньо до друку неможливий.

На основі промислового завдання та аналізу ринку технологій друку обрано цифровий широкоформатний спосіб друку, адже він поєднує високу якість та можливість змінювати макети в ході виробництва, підходить для невеликих тиражів та друку запроектованих постерів і афіш. Цифровий друк підтримує широкий ряд кольорів та здійснює друк пантоном, не вимагає жодних додаткових формних процесів. Для друку продукції великих тиражів, де вимагається точність відтворення обрано офсетний друк. Для усіх додрукарських процесів пов'язаних із введенням та обробкою текстової та графічної інформації було обрано Microsoft Surface Studio. Устаткування обрано через високу якість зображення, а також наявність спеціальних інструментів для роботи з графічним матеріалом, комп'ютерна станція може змінювати своє положення в залежності від поставленої задачі. Для офсетного друку було обрано друкарську машину Roland 700 Evolution, а для широкоформатного HP Latex 570. Обидві друкарські машини мають високу якість та швидкість роботи відповідно до запроектованого тиражу продукції. Для післядрукарських процесів, через високі показники продуктивності, обрано різальну машину

SQZK 1370, Horizon AFC- 746F-для фальцювання зошитів, Було обрано та наведено технічні характеристики витратних матеріалів для кожного етапу виготовлення продукції, наведено їх ринкову вартість. Усі результати роботи представлено у вигляді технологічної блок-схеми та маршрутно-технологічної карти.

Базуючись на даних з промислового завдання розраховано трудомісткість технологічного процесу на кожному етапі та визначено необхідну кількість обладнання. Загальна сума трудомісткості по операціям складає 643 години. Було визначено необхідну кількість матеріалів для виготовлення запланованої продукції.

За визначеною кількістю годин та витратних матеріалів виконано розрахунки витрат на основні та допоміжні матеріали. Загальна сума витрат на матеріали становить 839 099 грн. Сума на допоміжні матеріали складає 39 957 грн, а на основні 799 142 грн. Також розраховано заробітна плата робітникам. Загальна сума витрат на заробітну плату складає 73 189 грн, відрахування на соціальні заходи від цієї суми становить 22%, що складає 16 102 грн. Визначено вартість всього устаткування, що використовується при проектуванні поліграфічного виробництва, загальна сума складає 10 500 000 грн. Сума амортизаційних відрахувань з урахуванням коефіцієнта зайнятості устаткування складає 320 582 грн. Витрати на електроенергію для забезпечення роботи виробництва складають 9 073.. Загальні витрати на утримання та експлуатацію устаткування складають 466 730 грн.

Рентабельність продукції становить 20%. Капіталовкладення на реалізацію проекту складають 27 631 000 грн, термін окупності проекту становить 3,2 роки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Котлер Ф Основы маркетинга Краткий курс / Филип Котлер — М.:Книга, Издательский дом "Вильямс", 2007 — 656 с
2. Шатова В М Упаковка Як Об'єкт Інноваційного Маркетингу / Шатова Валерія Михайлівна — М.: 2014
3. Ринок покувальної промисловості [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL:[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Kk\\_2011\\_2\\_18.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Kk_2011_2_18.pdf)
4. Графічні макети продукції [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL: <https://www.behance.net/>
5. Имеет ли шансы на развитие рынок цифровой тонерной печати в Украине. Блиц-опрос. Принт плюс: бумага и полиграфия, 2015, 4 (118), 50-57
6. Широкоформатний друк [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL: [uk.wikipedia.org/wiki/Широкоформатний\\_друк](http://uk.wikipedia.org/wiki/Широкоформатний_друк)
7. Цифровий друк [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL: [uk.wikipedia.org/wiki/Цифровий\\_друк#cite\\_ref-2](http://uk.wikipedia.org/wiki/Цифровий_друк#cite_ref-2)
8. Широкоформатный принтер Océ Colorado 1640 [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL: [machouse.ua/solutions/s1/digital/canon/shirokoformatnyj-printer- océ-colorado-1640](http://machouse.ua/solutions/s1/digital/canon/shirokoformatnyj-printer-oc%C3%A9-colorado-1640)
9. Принтер HP Latex 570, HP Stitch S1000 Printer, Цифровая печатная машина HP Indigo 30000 [Електронний ресурс] — Режим доступу: URL:<http://h20195.www2.hp.com/v2/GetPDF.aspx/4AA6-4185RUE.pdf>
10. Microsoft Surface Studio [Електронний ресурс]. — Режим доступу : URL : <https://www.microsoft.com/en-us/surface/devices/surface-studio/innovation>
11. Печатное полиграфическое оборудование [Електронний ресурс]. — Режим доступу URL: <http://machouse.ua/solutions/s2/print.html>
12. Послепечатное полиграфическое оборудование [Електронний ресурс]. — Режим доступу : URL [http://machouse.ua/solutions/s2/post\\_printing\\_equipm.html](http://machouse.ua/solutions/s2/post_printing_equipm.html)

13. Латексные чернила [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL <https://mnogochernil.ru/newsroom/latex-ink-hp/>
14. HP ElectroInk [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL [http://www.uniprint.ua/components/com\\_jshopping/files/demo\\_products/HP\\_ElectroInk.pdf](http://www.uniprint.ua/components/com_jshopping/files/demo_products/HP_ElectroInk.pdf)
15. Нормы расхода материалов на полиграфических предприятиях. – М.: Книжная палата, 2003.
16. Галузеві норми часу і виробітку на процеси комп'ютерного складання і флексографічного друку. – Л.: УАД, 2002. – 36 с.
17. Величко О. Видавничо-поліграфічна справа: Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів: навч. посіб./ Олена Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2009. – 520 с.
18. Друкарське устаткування: підруч. / Я. І. Чехман, В. Т. Сенкусь, В. П. Дідич, В. О. Босак; МОН України. НМЦВО. – Львів: УАД, 2005. – 468 с.
19. Жидецький Ю. Ц. Поліграфічні матеріали: підруч. для студ. вищ. навч. закладів, що навчаються за спец. «Видавничо-поліграфічна справа» / Ю. Ц. Жидецький, О. В. Лазаренко, Н. Д. Лотошинська та ін. за ред. Е. Т. Лазаренка; АПН України; Інститут педагогіки і психології професійної освіти. – Л.: Афіша, 2001. — 326 с.
20. Левин Ю. С. Производственные процессы в полиграфии: Проектирование и расчет / Ю. С. Левин, В. А. Матвеев, К-Д. Мудрих. – М.: Книга, 1985. – 320 с.
21. Післядрукарські процеси: навч. пос. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; МОН України; НМЦВО, ХНУРЕ. – Х.: ХНУРЕ, 2005. – 168 с.
22. ДСТУ 3017–95. Видання. Основні види. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 47 с.

23. ДСТУ 3934-99. Матеріали й устаткування поліграфічні: Терміни та визначення. – Введ. 2001.01.01. – Офіц. Вид. – К.: Держстандарт України, 2000. – 27 с.

24. НПАОП 22.1-1.02-07. Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості.

25. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Економіка та організація виробництва» для студентів спец. «Технологія поліграфічного виробництва» / Ю. О. Барнич, В. В. Сафронова, Л. П. Шендерівська. – К.: НТУУ

«КП», 2005 – 14 с.

26. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗУМІННЯ. ФЕНОМЕНУ САМОВИРАЖЕННЯ ОСОБИСТОСТІ [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: [http://lib.iitta.gov.ua/4220/1/1\\_Boiko.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/4220/1/1_Boiko.pdf)

27. Ребер, А. Большой толковый психологический словарь. – К.: ВПЦ АСТ, Вече, 2000. – 1152 с.

28. Сегменти ринку [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://marketing.rbc.ua/news/2017-12-22/9127>

29. Ринок одноразової тари [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://delo.ua/business/perspektivnyj-rynok-pochemu-vygodno-investirovat-356511/>

30. Ринок багаторазової тари [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://ubr.ua/market/industrial/pered-lehkoj-promyshlennostju-ukrainy-otkrylis-shirokie-evropejskie-horizonty-3865794>

31. Ринок легкої промисловості [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://uteka.ua/publication/news-14-delovye-novosti-36-legkaya-promyshlennost-ukrainy-realii-i-perspektivy>

32. Аналіз ринку споживання господарських тар [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://marketing.rbc.ua/news/2017-12-22/9127>

33. Споживання одноразової тари в Україні та Німеччині [Електронний ресурс]

– Режим доступу: URL: <https://www.segodnya.ua/ukraine/eksperty->



rasskazali-pochemu- stoit-otkazatsya-ot-polietilenovyh-paketov-1153152.html

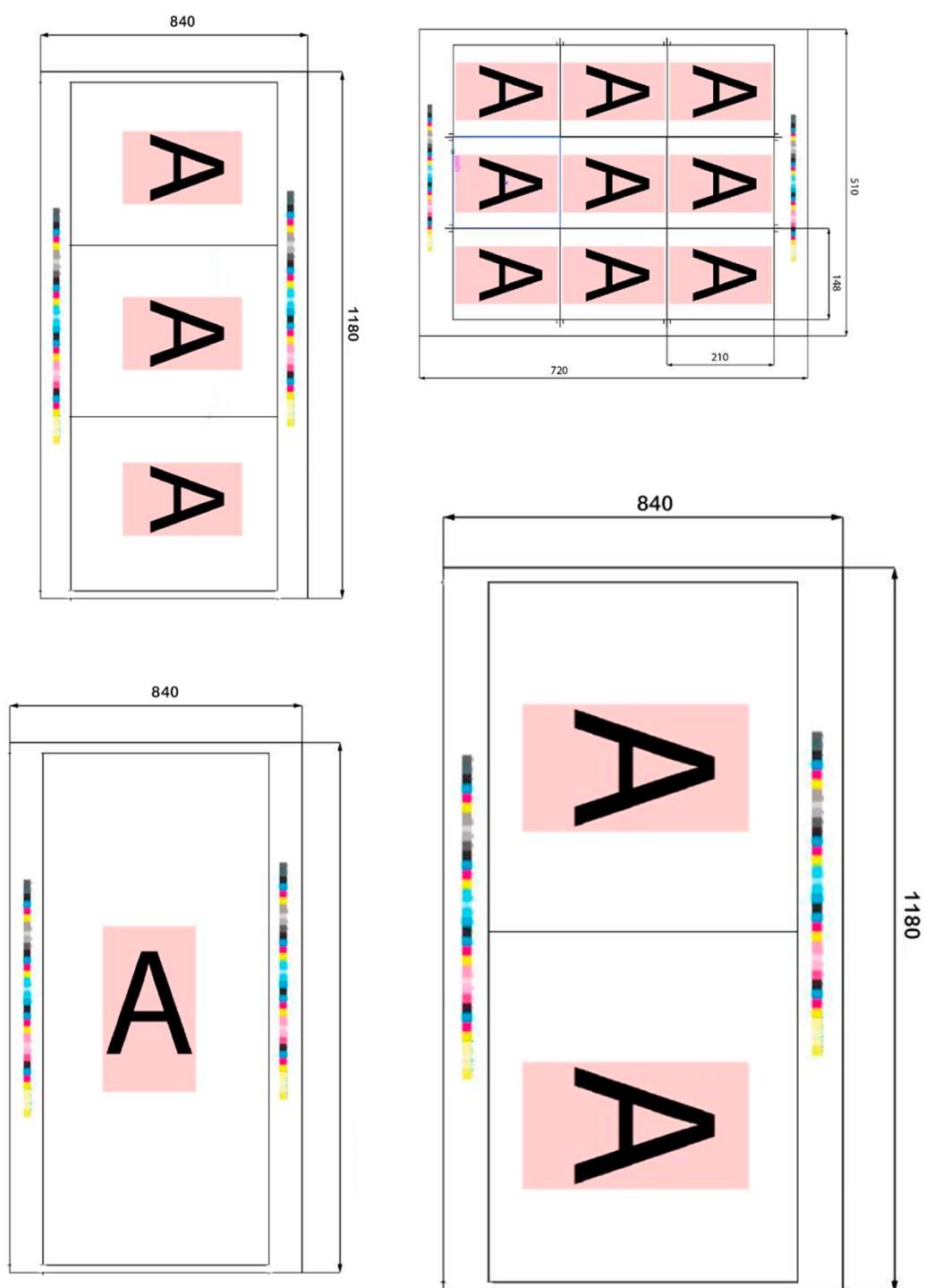
34. Скільки споживач готовий платити за упаковку [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://www.marketing-ua.com/article/obzor-rynka-tary-i-upakovki-ukrainy/>

35. Отказаться от пакетов [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://www.the-village.ru/village/people/good-habbit/316463-holschovaya-sumka?from=readmore>

36. Пакет с пакетами: Как в Европе отказываются от пластика [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://www.the-village.ru/village/city/abroad/350241-plastik-no>

# Додаток А





Додаток В

